



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 20 043.6

Anmeldetag: 06. Mai 2003

Anmelder/Inhaber: NexPress Solutions LLC,
Rochester, N.Y./US

Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zur Hand-
habung von Bedruckstoff innerhalb
einer Mikrowelleneinrichtung

IPC: G 03 G 13/20

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stremme

**Vorrichtung und Verfahren zur Handhabung von Bedruckstoff innerhalb
einer Mikrowelleneinrichtung**

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Handhabung eines Bedruckstoffes in einer Mikrowelleneinrichtung, vorzugsweise in einer Mikrowellenfixiereinrichtung einer Druckmaschine.

- Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Behandlung eines
10 Bedruckstoffes, umfassend eine Mikrowelleneinrichtung, vorzugsweise eine Mikrowellenfixiereinrichtung für eine Druckmaschine.

- Weiter betrifft die Erfindung eine Mikrowelleneinrichtung, insbesondere eine Mikrowellenfixiereinrichtung zur Behandlung von Bedruckstoff in einer Druckma-
15 schine.

- In elektrofotografischen Druckmaschinen werden Tonerpartikel durch ein Farbwerk auf einen Bedruckstoff übertragen. Nach dieser Übertragung des Toners auf den Bedruckstoff erfolgt eine Fixierung des Toners auf dem Bedruckstoff. In
20 vielen elektrofotografischen Druckmaschinen wird die Fixierung mittels Wärme und Druck innerhalb einer Fixiereinrichtung erreicht.

- In der Patentschrift US 5,536,921 wird vorgeschlagen, für die Fixierung des Toners eine Mikrowellenfixiereinrichtung zu verwenden. Der Transportpfad des
25 Bedruckstoffs wird für diesen Zweck durch die Mikrowellenfixiereinrichtung hindurchgeführt, wobei Toner und Bedruckstoff erhitzt werden und der Toner dabei auf dem Bedruckstoff fixiert wird.

- Der Einsatz von Mikrowelleneinrichtungen ist auch für den Fall denkbar, dass
30 beispielsweise eine Fixiereinrichtung mit Fixierrolle und Druckzylinder verwendet wird. Die Mikrowelleneinrichtung kann dann beispielsweise den Bedruckstoff und den Toner vorheizen, so dass die Fixiergeschwindigkeit erhöht wird.

Wird der Bedruckstoff auf einem Transportband durch eine Mikrowelleneinrichtung transportiert, so sind an dieses Transportband erhöhte Anforderungen zu stellen. Es muss eine sehr geringe Mikrowellenabsorption und eine möglichst geringe Beeinflussung des Mikrowellenfeldes aufweisen. Des Weiteren darf es nicht elektrisch leitfähig sein.

Auch wenn ein geeignetes, nicht leitendes Transportband verwendet wird kann es zu Problemen kommen. Insbesondere wenn sich Tonerschichten auf beiden Seiten des Bedruckstoffes befinden. Dieses ist im Duplexdruck der Fall. Durch den direkten Kontakt der Tonerschicht auf der Unterseite des Bedruckstoffes mit dem Transportband kann die Qualität des Druckbildes negativ beeinträchtigt werden.

Ein weiteres wesentliches Problem bei einem Fixiervorgang mittels einer Mikrowellenfixiereinrichtung, bzw. allgemein bei der Behandlung eines Bedruckstoffes innerhalb einer Mikrowelleneinrichtung, ist der aus dem Bedruckstoff entweichende Wasserdampf. Dieser Wasserdampf kann sich in der Mikrowelleneinrichtung verteilen. Die Leitfähigkeit des innerhalb der Mikrowelleneinrichtung vorhandenen Gasgemisches nimmt daraufhin zu. Es kann zu Spannungsdurchbrüchen innerhalb der Mikrowelleneinrichtung kommen. Diese Spannungsdurchbrüche können dann Schäden innerhalb der Mikrowelleneinrichtung verursachen.

Des Weiteren kann die Feuchtigkeit an Wänden innerhalb der Mikrowelleneinrichtung oder an anderen Bauelementen in ihrer unmittelbaren Umgebung kondensieren. Hierdurch kann zumindest das Mikrowellenfeld verzerrt werden. Eine Störung der Funktion der Mikrowelleneinrichtung ist zumindest wahrscheinlich.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, Schäden und Störungen innerhalb der Mikrowelleneinrichtung zu vermeiden. Weiter soll die Qualität des erzeugten Druckbildes verbessert werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird in Verfahrenshinsicht dadurch gelöst, dass Feuchtigkeit aus der Mikrowelleneinrichtung heraus transportiert wird und der Transport des Bedruckstoffs durch strömende Luft wenigstens unterstützt wird.

5 Eine Mikrowelleneinrichtung, bzw. eine Mikrowellenfixiereinrichtung, besteht im Wesentlichen aus einer Mikrowellenquelle, in der die Mikrowellen erzeugt werden, einem Hohlleiter, in dem die Mikrowellen weitergeleitet werden, einem Applikator, der den Bereich umfasst, den der Bedruckstoff durchläuft und in dem eine stehende oder eine laufende Mikrowelle erzeugt wird und einem Applikationsbereich, der der Bereich innerhalb des Applikators ist, in dem die Mikrowellen
10 auf einen Bedruckstoff appliziert werden. Dieser Applikationsbereich weist einen Schlitzbereich auf, der einen Transport des Bedruckstoffs durch den Applikationsbereich ermöglicht. Eine besondere Anforderung an diesen Schlitzbereich ist es, dass möglichst wenig an Mikrowellenstrahlung aus diesem Schlitzbereich, der
15 praktisch den Applikationsbereich mit dem äußeren Umfeld der Mikrowelleneinrichtung verbindet, ausdringen kann. Der Schlitzbereich weist daher eine möglichst geringe Ausdehnung auf.

Außer zu Spannungsdurchbrüchen kann es auch zu wenigstens geringen Verzer-
20 rungen des Mikrowellenfeldes innerhalb des Applikators auf Grund von kondensierter Feuchtigkeit kommen.

Wird Feuchtigkeit aus der Mikrowelleneinrichtung, d.h. insbesondere aus dem Applikationsbereich der Mikrowelleneinrichtung heraus transportiert, so wird die
25 Wahrscheinlichkeit eines Spannungsdurchbruches, der zu Schäden an der Mikrowelleneinrichtung oder des Bedruckstoffes führen kann, verringert. Dieser Feuchtigkeitstransport ist erfindungsgemäß durch strömende Luft vorgesehen.

Im Anschluss an eine Mikrowellenfixiereinrichtung ist innerhalb der Druckma-
30 schine im Allgemeinen noch eine Kühleinrichtung vorhanden. Sie sorgt dafür, dass der Bedruckstoff und der Toner wenigstens auf eine Temperatur heruntergekühlt werden, bei der der Toner durch Berührungen nicht mehr verschmiert wird.

Wird der Transport des Bedruckstoffs durch strömende Luft wenigstens unterstützt, so kann auf Berührungspunkte des Bedruckstoffes innerhalb der Mikrowelleneinrichtung, insbesondere innerhalb des Applikationsbereichs verzichtet werden. Es ist dann möglich innerhalb der Mikrowelleneinrichtung auf Transportelemente für den Bedruckstoff zu verzichten. Dadurch kann vorteilhafterweise vermieden werden, dass eine Tonerschicht innerhalb der Mikrowelleneinrichtung verschmiert wird.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen gerade die strömende Luft zur Transportunterstützung zu verwenden, die auch für den Abtransport der Feuchtigkeit aus dem Applikationsbereich dient.

Durch die Unterstützung des Transports des Bedruckstoffs wird auf besonders vorteilhafte Weise vermieden, dass es zu Verwerfungen des Bedruckstoffs, insbesondere seiner Kanten kommt. Solche Verwerfungen können bei einem nicht unterstützten Transport auftreten, gerade die Kanten des Bedruckstoffes können dann beginnen zu flattern und können dann gerade beim Verlassen des Applikationsbereichs gegen die Wände des Applikationsbereichs oder gegen einen Schlitz für den Transport des Bedruckstoffs durch den Applikationsbereich stoßen. Es kann dann zu einem Stau des Bedruckstoffs innerhalb der Mikrowelleneinrichtung kommen. Die Möglichkeit solch eines Staus kann also durch eine Unterstützung des Transports verringert werden.

Für einen Verzicht auf ein Transportband innerhalb der Mikrowelleneinrichtung kann es vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Transportgeschwindigkeit durch Transportelemente auf den Bedruckstoff übertragen wird, die sich außerhalb der Mikrowelleneinrichtung befinden und wobei wenigstens immer ein Transportelement ständig mit dem Bedruckstoff in Kontakt ist. Innerhalb der Mikrowelleneinrichtung reicht es dann aus, wenn der Bedruckstoff durch einen Luftstrom in einer stabilen Lage gehalten wird. Auf diese Weise kann die Tonerschicht nicht verschmiert werden, da sie innerhalb der Mikrowelleneinrichtung

nicht berührt wird. Es handelt sich hierbei praktisch um einen berührungslosen Transport des Bedruckstoffes innerhalb der Mikrowelleneinrichtung.

Insbesondere soll darauf geachtet werden, dass der berührungslose Transport
5 auch innerhalb der Kühleinrichtung gegeben ist. Das sollte wenigstens so lange
der Fall sein bis die Temperatur des Toners und des Bedruckstoff unterhalb einer
kritischen Temperatur, beispielsweise 70°C, gesunken ist, unterhalb derer der
Toner nicht mehr leicht verschmiert werden kann. Innerhalb der Kühleinrichtung
kann im Allgemeinen aber auf eine Unterstützung des Transports durch strö-
10 mende Luft verzichtet werden. An den Schlitzbereich für die Durchführung des
Bedruckstoffs sind hier keine hohen Anforderungen gestellt, er kann also so
gestaltet sein, dass ein Stau des Bedruckstoffs oder Berührungen innerhalb der
Kühleinrichtung auf jeden Fall vermieden werden. Eine Unterstützung des Trans-
port durch außerhalb der Kühleinrichtung bereitgestellte Transportelemente
15 reicht dann aus.

In einer Weiterentwicklung kann es auch möglich sein, dass der Bedruckstoff die
Transportgeschwindigkeit auch durch die strömende Luft erhält. Ein Kontakt zu
Transportbändern oder ähnlichen Mechanismen im Umfeld der Mikrowellenein-
20 richtung ist dann nicht mehr notwendig und eine Gefahr des Verwischens von
Toner durch Berührungen kann ausgeschlossen werden. Eine Unterstützung des
Transports durch eine Luftströmung soll aber bevorzugt werden, da sie leichter
realisierbar ist.

25 In einer speziellen Ausgestaltung soll der Bedruckstoff durch Transportelemente
geführt werden, die den Bedruckstoff von unten führen. Das können beispiels-
weise Transportbänder sein.

Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass der Bedruckstoff mehrere Mikro-
30 welleneinrichtungen und Kühleinrichtungen nacheinander durchläuft.

Die unterschiedlichen Applikatoren können dabei Bestandteil unterschiedlicher
Mikrowelleneinrichtungen sein und jeweils auf unterschiedliche Bereiche des

Bedruckstoffes einwirken, indem sie zu einander versetzt angeordnet sind, wie es bereits in der DE 101 45 005 A1 offenbart ist. In ihrer Breite können die Applikatoren und die Kühleinrichtungen dann jeweils schmaler als die Breite des Bedruckstoffes sein. So kann immer eine Führung des Bedruckstoffes durch Elemente seitlich der Applikatoren und der Kühlelemente ermöglicht werden. Der Abstand der Applikatoren voneinander soll dann ausreichen um ein angemessenes Abkühlen des Toners und des Bedruckstoffes durch die Kühleinrichtungen zu gewährleisten. Bei dem Transport durch eine nachfolgende Mikrowelleneinrichtung kann dann der Bedruckstoff an den Bereichen durch Transportelemente geführt werden, die gerade die vorherige Mikrowelleneinrichtung durchquert haben.

Der Bedruckstoff durchläuft einen Applikationsbereich einer Mikrowelleneinrichtung durch einen Schlitzbereich, der vom Applikationsbereich umfasst wird. Da der Bedruckstoff Feuchtigkeit aufweist, kann auf diese Weise Wasser zumindest in diesen Schlitzbereich gelangen.

Die Aufgabe der Erfindung wird daher weiter verfahrensmäßig dadurch gelöst, dass ein Einströmen von Luft aus dem Schlitzbereich in den, diesen Schlitzbereich umfassenden Applikationsbereich verhindert wird.

Da gerade der Bedruckstoff Feuchtigkeit in das Innere der Mikrowelleneinrichtung einträgt, ist es besonders vorteilhaft zu verhindern, dass Luft, die mit dem Bedruckstoff in Berührung gekommen ist weiter in den Applikationsbereich, bzw. in den Applikator eindringen kann. Wird dies verhindert, so können Spannungsdurchbrüche oder Verzerrungen des Mikrowellenfeldes durch an Wänden des Applikators kondensierte Feuchtigkeit vermieden werden.

Insbesondere ist es auch vorgesehen, dass ein Einströmen von Luft in Bereiche außerhalb des Applikators vermieden wird. Z.B. können hier weitere Strukturen, wie Dämpfungselemente, Papierführungselemente und/oder Chokestrukturen oder andere Bauelemente vorhanden sein. Auch hier könnten Störungen durch kondensierende Feuchtigkeit hervorgerufen werden.

Erfindungsgemäß ist es in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, dass die Luft vor dem Einströmen in die Mikrowelleneinrichtung erhitzt wird.

5

Die erhitzte Luft kann eine größere Menge an Wasser aufnehmen als kühlere Luft. Dadurch kann der Transport von Wasserdampf aus der Mikrowelleneinrichtung heraus gesteigert und effektiver gestaltet werden. Die Gefahr von Spannungsdurchbrüchen wird verringert und Schäden können vermieden werden. Das Mikrowellenfeld innerhalb des Applikators wird nicht durch Wasser verzerrt.

10

Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass die Lufttemperatur auf einem maximalen Niveau gehalten wird. Dieses Niveau kann so gewählt werden, dass keine Schäden durch die Luft verursacht werden und eine maximale Menge an Feuchtigkeit bei konstanter Strömungsgeschwindigkeit der Luft aus der Mikrowelleneinrichtung heraustransportiert wird.

15

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass die Luft durch Verlustenergie der Mikrowelleneinrichtung erhitzt wird. Hierfür kann die strömende Luft vor der Zuführung an den Bedruckstoff an einer Energiequelle der Mikrowelleneinrichtung vorbeigeführt werden. Die Energieausbeute kann durch die zusätzliche Nutzung der Mikrowelleneinrichtung zur Erwärmung des Luftstroms gesteigert werden, da keine zusätzliche Energie, zumindest aber weniger Energie ausschließlich zur Erwärmung der Luft verwendet werden muss.

20

25

Es kann auch möglich sein zur Erhitzung der Luft die Abwärme der Mikrowelleneinrichtung oder anderer Elemente innerhalb der Druckmaschine zu nutzen.

Die Mikrowelleneinrichtung stellt im Wesentlichen einen abgeschlossenen Bereich innerhalb der Druckmaschine dar. Sollen Gegenmaßnahmen gegen eine zu hohe Feuchtigkeit in ihrem Innern unternommen werden, so ist nur schwer zu bestimmen, in welcher Weise genau welche Gegenmaßnahmen ergriffen werden sollten und für wie lange. Es ist daher praktischerweise vorgesehen den Feuch-

30

tigkeitsgehalt im Innern der Mikrowelleneinrichtung, vorzugsweise im Umfeld des Transportpfads des Bedruckstoffes zu bestimmen.

Diese Bestimmung des Zustandes im Inneren der Mikrowelleneinrichtung kann
5 dabei vorteilhafterweise auch indirekt erfolgen, indem relative Änderungen der Feuchtigkeit der aus dem Applikator strömenden Luft als ein Maß für die Änderung des Zustandes innerhalb des Applikators genommen werden. Es reicht dann einfacherweise aus diese Änderungen außerhalb des Applikationsbereichs zu messen. Eine eventuelle Beeinträchtigung des Mikrowellenfeldes durch eine
10 Messung kann dann günstigerweise vermieden werden.

Aus den so bestimmten Werten kann dann automatisch ermittelt werden, welche Maßnahmen eingeleitet werden sollten um die Feuchtigkeit zu reduzieren. Es ist z.B. möglich, dass im Falle der Überschreitung eines bestimmten Grenzwertes
15 die Mikrowelleneinrichtung gestoppt werden soll, weil die Gefahr eines Spannungsdurchbruchs zu groß wird da nicht mehr ausreichend Feuchtigkeit abtransportiert werden kann.

Da die größte Feuchtigkeit im Bereich des Transportpfads des Bedruckstoffes, d.h. im Umfeld eines durch die Mikrowelleneinrichtung transportierten Bedruckstoffes, zu erwarten ist, ist es in einer besonders günstigen Ausführungsform vorgesehen, dass der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Umfeld des Transportpfads
20 des Bedruckstoffes bestimmt wird.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die
25 Temperatur der Luft automatisch, insbesondere in Abhängigkeit von der gemessenen Feuchtigkeit und der Strömungsgeschwindigkeit der Luft eingestellt wird.

Wärmere Luft kann mehr Feuchtigkeit aus dem Applikationsbereich der Mikrowelleneinrichtung entfernen. Einen erhöhten Feuchtigkeitstransport erreicht man
30 auch durch eine gesteigerte Strömungsgeschwindigkeit der Luft. Allerdings ergibt sich das Problem, dass sowohl eine zu hohe Temperatur, als auch eine zu hohe Strömungsgeschwindigkeit ungünstig für die Mikrowelleneinrichtung, den

Bedruckstoff als auch das Druckbild sein kann. Hier sollte es also Begrenzungen geben. Da zudem maximale Einstellungen eine große Energieverschwendung bedeuten und zu einem erhöhten Verschleiß beteiligter Einrichtungen führen, ist es besonders vorteilhaft die jeweiligen Parameter, insbesondere automatisch
5 und in Abhängigkeit von der gemessenen Feuchtigkeit aufeinander abzustimmen. Auf diese Weise wird praktischerweise ein optimaler Feuchtigkeitsgehalt bei möglichst geringem Energieaufwand und geringem Verschleiß erreicht.

Daher ist es erfindungsgemäß auch vorgesehen, dass die Strömungsgeschwindigkeit der Luft automatisch, insbesondere in Abhängigkeit von der Temperatur
10 der strömenden Luft, der gemessenen Feuchtigkeit und der Art des Bedruckstoffs und seines Gewichts eingestellt wird. Da Bedruckstoffe unterschiedlichen Gewichts auch unterschiedliche Bestromung mit Luft erforderlich machen um einen stabilen Transport durch die Mikrowelleneinrichtung zu gewährleisten, wird
15 durch die Rücksichtnahme auf das Gewicht immer ein gleichmäßiger Transport bei technisch sinnvoller Feuchtigkeit ermöglicht. Auf Grund der unterschiedlichen Beschaffenheiten verschiedener Arten von Bedruckstoffe können zwei aufeinander folgende Bedruckstoffe unterschiedliche Feuchtigkeit besitzen oder aber Feuchtigkeit unterschiedlich schnell an die Umwelt abgeben. Hierbei ist bei-
20 spielsweise zu unterscheiden, ob es sich bei dem Bedruckstoff um eine Folie, ein Papierbogen oder gestrichenes Papier handelt oder um eine andere Art von Bedruckstoff. Aus der Kenntnis über diese Beschaffenheit kann dann auf die zu erwartende abzutransportierende Feuchtigkeitsmenge geschlossen werden und die Strömungsgeschwindigkeiten können entsprechend eingestellt werden um eine
25 sinnvolle Feuchtigkeit innerhalb der Mikrowelleneinrichtung zu gewährleisten.

Weiter wird die Aufgabe der Erfindung in Vorrichtungshinsicht durch eine Einrichtung zur Erzeugung und Steuerung von strömender Luft zur Verringerung von Feuchtigkeit innerhalb der Mikrowelleneinrichtung und wenigstens zur Unterstüt-
30 zung des Transports des Bedruckstoffes gelöst.

Die Einrichtung zur Erzeugung und Steuerung von strömender Luft gewährleistet einen berührungslosen Transport des Bedruckstoffes durch die Mikrowellenein-

richtung. Ein Verschmieren der Tonerschichten auf dem Bedruckstoff durch Berührungen z.B. mit einem Transportband, gerade während der Toner innerhalb der Mikrowelleneinrichtung erwärmt wird, kann dadurch vorteilhafterweise vermieden werden.

5

Die Einrichtung kann dabei so ausgelegt sein, dass der eigentliche Vorschub immer noch durch Papierführungselemente bzw. Transportelemente, die außerhalb der Mikrowelleneinrichtung bereitgestellt sind, durchgeführt wird. Dabei können die Papierführungselemente entweder vor der Mikrowelleneinrichtung und
10 hinter einer Kühleinrichtung, die hinter der Mikrowelleneinrichtung bereitgestellt ist, angeordnet sein oder sie können seitlich der Mikrowelleneinrichtung und der Kühleinrichtung angeordnet sein oder beides.

Bei den Papierführungselementen kann es sich beispielsweise um Transportrollen für Papierrollen, Transportbänder für Papierbogen oder aber auch um Greifersysteme handeln.
15

Die Einrichtung soll vorteilhafterweise zur Verringerung von Feuchtigkeit innerhalb der Mikrowelleneinrichtung so ausgebildet sein, dass austretende Feuchtigkeit aus dem Bedruckstoff oder den Tonerschichten aus der Mikrowelleneinrichtung heraustransportiert wird. Hierfür soll erfindungsgemäß der erzeugte Luftstrom verwendet werden.
20

Die Einrichtung soll insbesondere in der Lage sein auf unterschiedliche Eigenschaften der Bedruckstoffe zu reagieren, wobei gerade auch Parameter der Luft wie ihr Feuchtigkeitsgehalt und ihre Temperatur im Inneren der Mikrowelleneinrichtung berücksichtigt werden können.
25

Vorteilhafterweise soll die Einrichtung so ausgelegt sein, dass die erzeugte strömende Luft zudem auch den Transport des Bedruckstoffs innerhalb der Mikrowelleneinrichtung so unterstützt, dass eine stabile Lage erreicht wird.
30

Die Aufgabe der Erfindung wird weiter in Vorrichtungshinsicht durch Folien gelöst, die einen Schlitzbereich zum Transport des Bedruckstoffs durch die Mikrowelleneinrichtung wenigstens teilweise von dem restlichen Applikationsbereich abschließen. Sie sollen dabei vorteilhafterweise aus einem Mikrowellen nicht
 5 oder nur in einem geringen Maße absorbierenden Material bestehen und vorzugsweise um Umfeld ober- und unterhalb des Transportpfads des Bedruckstoffs bereitgestellt werden.

Durch diesen Schlitzbereich wird der Bedruckstoff durchgeführt. Luft aus diesem
 10 Bereich nimmt dann Feuchtigkeit des Bedruckstoffs auf. Durch die Folien kann dann verhindert werden, dass diese Luft weiter in den Applikationsbereich eindringen kann. Ein ungünstiges Kondensieren von Feuchtigkeit an den Wandungen des Applikators kann dann vermieden werden.

15 In einer besonders bevorzugten Ausbildung der Folien schließen diese den restlichen Applikationsbereich nicht vollständig ab. Es kann auf diese Weise ermöglicht werden, dass Luft aus diesem Applikationsbereich in den Schlitzbereich einströmen kann. Ein Feuchtigkeitseintrag kann dadurch noch besser vermieden werden. Zudem kann diese einströmende Luft noch schneller Feuchtigkeit aus
 20 dem Bedruckstoff aufnehmen und aus der Mikrowelleneinrichtung abtransportieren. Zusätzlich kann dieser Luftstrom noch den Transport des Bedruckstoffs unterstützen.

Diese teilweise Aufhebung des Abschlusses des restlichen Applikationsbereichs
 25 kann beispielsweise durch Luftlöcher in den Folien realisiert werden.

Zur Fixierung von Toner auf einem Bedruckstoff können insbesondere mehrere versetzte Applikatoren verwendet werden. Im Umfeld dieser Applikatoren können dann zusätzlich Bauelemente, wie z.B. Chokestrukturen oder Dämpfungsele-
 30 mente bereitgestellt werden, um ein Austreten von Mikrowellen aus dem Applikationsbereich zu verhindern. Die aus dem Applikationsbereich austretende Luft wird im Allgemeinen erwärmt sein und eine gewisse Feuchtigkeit aufweisen. Außerhalb des Applikationsbereichs wird die Luft abkühlen und Wasser kann an

Bauteilen außerhalb des Applikationsbereichs kondensieren. Dieses kondensierte Wasser kann dann die zu störenden Effekten an diesen Bauteilen. Beispielsweise können die Dämpfungseigenschaften beeinträchtigt werden.

- 5 In einer vorteilhaften Weiterentwicklung der Erfindung ist es daher vorgesehen, dass die Folien einen, über den Applikationsbereich hinaus ausgedehnten, den Applikationsbereich umfassenden Bereich wenigstens teilweise abschließen.

- 10 Innerhalb dieses Bereichs können dann die erwähnten Bauelemente wie Chokestrukturen oder Dämpfungselemente bereitgestellt werden. Dieser Bereich kann auch den gesamten Bereich innerhalb der Druckmaschine umfassen, in dem Applikatoren bereitgestellt sind um Toner auf Bedruckstoffe aufzuschmelzen. Es kann dann insbesondere vorgesehen sein, dass insgesamt nur zwei Folien verwendet werden um die Schlitzbereiche aller Applikatoren wenigstens teilweise
15 abzuschließen.

- Vorteilhafterweise müssen dann weniger Folien verwendet werden und die Feuchtigkeit wird mit der Luft aus dem gesamten Bereich, in dem Mikrowellen auf den Bedruckstoff wirken heraustransportiert, ohne dass Wasser schädlicher-
20 weise an Bauelementen kondensieren kann.

- In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform sollen die erfindungsgemäßen Folien perforiert sein. Sie weisen dann auf eine besonders vorteilhafte Weise gleichmäßig verteilt feine Luftlöcher auf. Es kann dann ein Luftstrom erzeugt
25 werden, der aus dem Applikationsbereich, der durch die Folien abgeschirmt wird auf den Bedruckstoff wirkt und dabei die Perforierung durchquert. Auf diese Weise kann ein sehr gleichmäßiger Luftstrom nur in eine Richtung entstehen. Sowohl die Unterstützung des Bedruckstofftransports als auch das Verhindern von Feuchtigkeitseintrag in den Applikator wird verbessert.

30

Die perforierten Folien sorgen praktischerweise auch dafür, dass gröbere Unreinheiten und Partikel sowie andere gasförmigen Verunreinigungen nicht den Bereich des unmittelbaren Umfeldes des Bedruckstoffes verlassen und in den

Applikationsbereich eindringen können. Diese Partikel und Verunreinigungen werden durch die Schlitze, durch die der Bedruckstoff transportiert wird aus dem Applikationsbereich herausgeführt.

- 5 In der Praxis kann der Applikationsbereich beispielsweise aus einem oberen und einem unteren Applikationsbereich bestehen. Diese beiden Bereiche können in einem Bereich hoher Feldstärke durch den Schlitzbereich von einander getrennt sein.

- 10 Durch diesen Schlitzbereich kann dann der Bedruckstoff transportiert werden. Innerhalb der Bereiche zwischen den beiden Applikationsbereichen wird der Bedruckstoff dem Mikrowellenfeld ausgesetzt und der Toner kann auf dem Bedruckstoff fixiert werden.

- 15 Erfindungsgemäß können dann die beiden Applikationsbereiche mittels der perforierten Folien von dem Schlitzbereich getrennt sein und diesen umfassen.

- Insbesondere können auch außerhalb des Applikators liegende Bereiche der Mikrowelleneinrichtung durch die Folien vor Wasserdampf oder Verunreinigungen und anderen Partikel geschützt werden. Die Folie kann hierfür über den Applikationsbereich hinaus aufgespannt sein. In diesem Bereich außerhalb des Applikationsbereichs kann die Folie dann auch gerade nicht perforiert sein.

- 25 Günstigerweise sollen diese Folien aus PTFE bestehen, das heutzutage ein günstiges, leicht zu handhabendes Material darstellt, das eine minimale Mikrowellenabsorption aufweist und bei einer geeigneten Dicke ein Mikrowellenfeld nur geringfügig verzerrt.

- Insbesondere sollen erfindungsgemäß die PTFE-Folien eine Dicke vorzugsweise
30 zwischen 0,05mm und 1,00mm aufweisen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die Einrichtung Lufteinlassboxen, vorzugsweise unter- und oberhalb des Applikationsbereiches umfasst.

- 5 Diese Lufteinlassboxen weisen den Vorteil auf, dass die Luft nicht direkt über Lüfter durch die perforierten Folien eingeblasen wird. Die Luft kann auch noch weiter vorbehandelt werden. Insbesondere ist es dadurch möglich, dass der Luftstrom mit einer gleichmäßigen Strömungsgeschwindigkeit im Bereich einer größeren Fläche in den Applikationsbereich gelangt.

10

Eine vorteilhafte Weiterbehandlung der Luft innerhalb der Lufteinlassboxen oder während des Einlasses der Luft in diese Boxen kann in einer Luftreinigung bestehen.

- 15 Die Lufteinlassboxen können so ausgebildet sein, dass sie von der Mikrowelleneinrichtung umfasst werden.

In einer günstigen Ausgestaltungsform ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Wandungen des Applikationsbereichs Lufteinlassöffnungen aufweisen. Dieses können beispielsweise als Schlitze oder auch kreisförmig ausgestaltet sein.

20

- Über diese Lufteinlassöffnungen kann ein Luftstrom gewährleistet werden, der durch die perforierten Folien dann zu einer stabilen und gleichmäßigen Luftströmung im Bereich des Transportpfads des Bedruckstoffes führt. Hierfür sollen die Lufteinlassöffnungen insbesondere gleichmäßig gestaltet und angeordnet sein.

25

Damit die Mikrowellenleistung innerhalb des Applikationsbereich nicht durch die Lufteinlassöffnungen beeinträchtigt wird, ist es in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, dass sie eine, zur Vermeidung von austretender Mikrowellenstrahlung geeignete Geometrie aufweisen.

30

In Experimenten hat sich als eine bevorzugte Ausbildung der Lufteinlassöffnungen beispielsweise eine Schlitzstruktur mit einer Ausrichtung der Schlitze quer

zur Ausbreitungsrichtung der Mikrowellen ergeben. Die Breite eines Schlitzes sollte dabei in der Größenordnung von 2 oder 3 mm liegen. Es sind hierbei auch Löcher mit einem Durchmesser von etwa 2 bis 3 mm möglich.

- 5 Die Lufteinlassöffnungen sind so konzipiert, dass sie einen ausreichenden Luftstrom bei einer möglichst geringen Abstrahlung des im Applikatorinneren vorherrschenden Mikrowellenfeldes gewährleisten. Die Lufteinlassöffnungen helfen durch eine vorgelagerte Erzeugung einer im Wesentlichen gleichförmigen Strömung bei der Erzeugung eines homogenen Luftstroms durch die nachgelagerten perforierten Folien.
- 10

- Es kann auch sein, dass die Lufteinlassboxen nicht direkt über- und unterhalb des Transportpfades bereitgestellt sind. Beispielsweise kann eine Lufteinlassbox unter- oder oberhalb des Transportpfades quer, das heißt seitlich zu diesem angeordnet sein.
- 15

- Wird ein Bedruckstoff durch den Applikationsbereich transportiert, so wird durch die perforierten Folien, die ober- und unterhalb des Transportpfades des Bedruckstoffes liegen ein Luftstrom erzeugt, der für einen stabile Bedruckstoffführung sorgen soll. Dieser Luftstrom kann aber in Bereiche des Applikators ausweichen, die außerhalb des Transportpfades des Bedruckstoffes liegen. Die unterschiedlichen Strömungen von Unten und von Oben sind dann nicht mehr durch den Bedruckstoff von einander getrennt. Es kann zu einem Strömungskurzschluss kommen, der einen stabilen Transport des Bedruckstoffes verhindern kann.
- 20

- Aus diesem Grund sind vorteilhafterweise Barrieren, vorzugsweise aus PTFE vorgesehen, die den Bereich des Transportpfades innerhalb des Applikationsbereichs von den restlichen Bereichen des Applikators abtrennen. Ein Strömungskurzschluss kann so idealerweise vermieden werden.
- 25

- Der Applikator schließt beispielsweise auf der einen Seite an eine Einlassblende an, über die Mikrowellenstrahlung aus einem Hohlleiter in den Applikator eingespeist wird. Auf der anderen Seite des Applikators kann dann zusätzlich ein
- 30

beweglicher Abschlussschieber vorhanden sein, der so verstellt werden kann, dass entsprechende Resonanzbedingungen für die Mikrowelle innerhalb des Applikators erzeugt werde, so dass sich eine stehende Welle ausbilden kann. Zwischen diesem Abschlussschieber und der Einlassblende liegt dann der Appli-
 5 kationsbereich.

Über diese Barrieren kann dann verhindert werden, dass es über den restlichen Applikator zu einem Strömungskurzschluss kommen kann, weiter können auch vorteilhafterweise Verschmutzungen dieser Bereich des Applikators, sowie des
 10 Hohlleiters vermieden werden.

Für den Fall, dass mit einer laufenden Mikrowelle gearbeitet wird ist zwar keine Einlassblende vorhanden, es kann aber dennoch zwischen einem Applikator, einem Applikationsbereich und einem, die Mikrowelle dem Applikator zuführenden
 15 Hohlleiter unterschieden werden. Auch hier können durch die Barrieren ein Strömungskurzschluss sowie Verschmutzungen optimal vermieden werden.

In einigen Ausführungsformen einer Mikrowelleneinrichtung kann es vorgesehen sein, dass ein zusätzliche dielektrische Last in ihrem Inneren bereitgestellt ist.
 20 Diese Last kann dabei beweglich sein und dazu dienen die Mikrowellenleistung, die auf den Bedruckstoff wirkt, an dessen Beschaffenheit anzupassen, hierunter kann man z.B. die Art des Bedruckstoffes, ob es sich um Folien, Papierbogen, gestrichenes Papier oder Anderes handelt, die Grammatur und/oder die Feuchte dieses Bedruckstoffes verstehen. Diese dielektrische Last befindet sich vorzugs-
 25 weise im Wesentlichen in einem Bereich niedrigerer Feldstärke und kann in Bereiche höherer Feldstärken bewegt werden.

Die Mikrowellenquelle einer Mikrowelleneinrichtung kann beispielsweise auf eine bestimmte Frequenz fest eingestellt sein. Die Resonanzbedingungen innerhalb
 30 eines resonanten Applikators sollten dann an diese Frequenz angepasst sein. Da sich die Resonanzbedingungen aber durch das Einführen von Bedruckstoff ändern, ist es vorgesehen, dass günstigerweise die dielektrische Last so in Bereiche größerer, bzw. niedrigerer Feldstärken bewegt wird, dass die Reso-

nanzbedingungen innerhalb des Applikators wieder an die ursprüngliche Frequenz angepasst werden.

5 Die Luftströmung kann durch diese dielektrische Last abgelenkt oder behindert werden.

Praktischerweise ist es daher vorgesehen, dass die dielektrische Last erfindungsgemäß Luftdurchlasslöcher für die Ermöglichung eines Luftdurchlasses aufweist. Die strömende Luft kann dann durch diese Luftdurchlasslöcher strömen, ohne dass es zu wesentlichen Beeinträchtigungen der Luftströmung kommt.

Vorteilhafterweise müssen diese Luftdurchlasslöcher keinen erhöhten Anforderungen entsprechen.

15 Luftdurchlasslöcher in der dielektrischen Last müssen aber nicht zwingend erforderlich sein.

Für die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts im Innern der Mikrowelleneinrichtung ist ein Feuchtigkeitsmesser in der Umgebung der Mikrowelleneinrichtung vorgesehen.

Dieser Feuchtigkeitsmesser kann beispielsweise im Bereich eines Schlitzes für den Bedruckstofftransport angeordnet sein.

25 Hiermit kann dann erfindungsgemäß erkannt werden, ob die entstehende Feuchtigkeit ausreichend durch den Luftstrom aus dem Inneren des Applikationsbereichs abtransportiert wird.

30 Zur Beurteilung der Feuchtigkeit reicht es aus, dass die Feuchtigkeitsänderung erkannt wird. Hierfür sind dann geringere Ansprüche an einen erfindungsgemäßen Feuchtigkeitsmesser zu stellen.

Wenn die Mikrowelleneinrichtung nicht aktiv ist und sich idealerweise noch kein Bedruckstoff in ihr befindet, so sollte die Feuchtigkeit in ihrem Inneren einen minimalen Wert einnehmen. Dieser Wert kann dann verwendet werden um eine relative Feuchtigkeitsänderung zu erkennen.

5

Für den Fall einer aktivierten Mikrowelleneinrichtung und eines vorliegenden Bedruckstoffes kann dann eine relative Änderung der Feuchtigkeit gemessen werden und ab einem bestimmten Grenzwert können dann Verfahren eingeleitet werden die Feuchtigkeit zu verringern oder die Maschine kann ausgeschaltet werden.

10

Der Feuchtigkeitsmesser soll in einer erfindungsgemäßen vorteilhaften Ausführungsform wenigstens zwei Elektroden umfassen. Diese Elektroden können an unterschiedlichen, benachbarten Positionen auf einer nichtleitenden Oberfläche bereitgestellt sein, so dass es zu keiner Berührung der Elektroden miteinander kommt. Erfindungsgemäß ist hierfür eine der perforierten Folien vorgesehen. Diese Folien können bis in den Schlitz für den Transport des Bedruckstoffes hineinragen und erfindungsgemäß sogar darüber hinausragen. Die Elektroden sollen dann möglichst nahe im Umfeld des Applikationsbereichs angebracht sein, wobei sie nicht in das Mikrowellenfeld im Inneren des Applikationsbereichs hineinragen dürfen. Als besonders günstig hat sich hierbei der Schlitz selber erwiesen. Innerhalb des Schlitzes können die Elektroden auf den hier angebrachten Folien befestigt werden. Natürlich ist die Befestigung auf einer anderen nichtleitenden Fläche auch möglich.

15

20

25

An die beiden Elektroden können dann Spannungsimpulse angelegt werden. Im Falle keiner Feuchtigkeit zwischen den Elektroden sollte dann kein Strom zwischen den Elektroden messbar sein. Vorzugsweise soll die Messung über Hochspannungsimpulse erfolgen, die an die Elektroden angelegt werden.

30

Je nach innerhalb des Applikators vorherrschender Feuchtigkeit kann sich zwischen den Elektroden eine leitende Schicht aus kondensiertem Wasser bilden. Die Leitfähigkeit dieser Schicht ist dabei abhängig von der Feuchtigkeit.

Eine Auswertung des zwischen den Elektroden fließenden Stromes liefert ein qualitatives Maß über die Feuchtigkeitsänderung und kann zur Bestimmung der relativen Änderung der Feuchtigkeit im Inneren der Mikrowelleneinrichtung herangezogen werden.

Bei dieser Messung über die Elektroden handelt es sich um ein indirektes Messverfahren. Der Feuchtigkeitsgehalt im Inneren des Applikators kann nicht direkt bestimmt werden. Es kann allerdings Wasser zwischen den Elektroden kondensieren. Dieses Wasser wird nur einen dünnen Film bilden und alleine schon eine nur geringe Leitfähigkeit aufweisen, da es sich um destilliertes Wasser handelt. Daher sind gerade Hochspannungsimpulse besonders geeignet zur Erkennung von Änderungen in der kondensierten Wassermenge. Durch die Messung eines zwischen diesen Elektroden fließenden Stroms können dann Rückschlüsse auf den Zustand des Systems innerhalb des Applikators gezogen werden.

Weiter muss hier noch beachtet werden, dass die Auswertung des gemessenen Stroms, bzw. die Auswerteelektronik selber durch eventuell austretende Mikrowellenstrahlung nicht beeinträchtigt wird. Hierfür ist beispielsweise eine Auswahl entsprechend mikrowellenresistenter Bauteile, die Wahl eines entsprechenden Platzes mit einer geringen Belastung durch Mikrowellenstrahlung für die Auswerteelektronik und/oder ein elektronisches Filterverfahren zur Vermeidung von Verfälschungen der Auswertung durch eventuell in den Messaufbau eingekoppelte Mikrowellenstrahlung möglich.

25

Die Feuchtigkeitsmenge, die von dem Luftstrom aus der Mikrowelleneinrichtung abtransportiert wird ist abhängig von der Aufnahmekapazität der Luft.

Da die Aufnahmekapazität der Luft von ihrer Temperatur abhängt, ist günstigerweise wenigstens eine Vorheizeinrichtung zum Heizen der einströmenden Luft vorgesehen.

30

Die so erwärmte Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen, wodurch der Feuchtigkeitstransport aus der Mikrowelleneinrichtung hinaus gesteigert werden kann.

5 Diese Vorheizeinrichtung kann so gestaltet sein, dass sie die Abwärme der Mikrowellenquelle zur Aufheizung des erfindungsgemäßen Luftstroms verwendet.

Die Vorheizeinrichtung kann beispielsweise in einem Bereich vor möglichen Luft-einlassboxen aber auch in den Lufteinlassboxen selber vorgesehen sein.

10 Weiter wird die Aufgabe der Erfindung durch eine Mikrowelleneinrichtung mit einer Belüftungseinrichtung mit in wenigstens einem Applikationsbereich, integrierten Luftkanälen mit Luftaustrittsöffnungen zur Luftstromführung in einen durch die Mikrowelleneinrichtung führenden Transportpfad für Bedruckstoff hinein gelöst.

15 Die Mikrowellenstrahlung wird durch einen Hohlleiter geleitet. Der Hohlleiter mündet in einen Applikationsbereich, innerhalb dem die Mikrowellenstrahlung auf den Bedruckstoff und die Tonschichten einwirkt. Innerhalb des Applikators sollen dabei resonante Bedingungen für die Mikrowellenstrahlung herrschen.

20 Hierfür kann in einem abschließenden Bereich des Applikators auch ein Abschlussschieber vorhanden sein.

Es sind aber auch Applikatoren möglich, in denen keine resonanten Bedingungen herrschen und in denen sich eine laufende Mikrowelle ausbildet.

25 Durch einen Schlitz im Applikationsbereich kann Bedruckstoff durch den Applikationsbereich hindurch transportiert werden. Der Bedruckstoff durchläuft anschließend eine Kühleinrichtung, in der auf eine Temperatur abgekühlt wird, bei der der Toner sich soweit verfestigt hat, dass der Bedruckstoff wieder mit herkömmlichen Transportelementen transportiert werden kann, ohne dass das Druckbild beeinträchtigt wird. Außerhalb der Mikrowelleneinrichtung und der Kühleinrichtung wird der Bedruckstoff mittels Transportelementen, wie z.B. Transportbändern, Greifersystemen oder Transportrollen transportiert.

30

Durch die Erhitzung entsteht innerhalb der Mikrowelleneinrichtung auch Wasserdampf, der durch die Erhitzung von Wasser innerhalb des Bedruckstoffs freigesetzt wird. Durch diese Feuchtigkeit kann es, insbesondere wenn sie als Wasser an einer Wand des Applikators kondensiert, zu Spannungsdurchbrüchen kommen.

Es ist daher erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Mikrowelleneinrichtung eine Belüftungseinrichtung aufweist. Durch diese kann dann Feuchtigkeit vorteilhafterweise aus dem Inneren der Mikrowelleneinrichtung abtransportiert werden.

Hierfür ist es vorgesehen, dass wenigstens ein Applikationsbereich integrierte Luftkanäle aufweist, durch die Luftströmungen geleitet werden können. Diese Luftkanäle sollen dann Luftaustrittsöffnungen umfassen, die für die Luftstromführung verwendet werden. Auf diese Weise kann ein gleichmäßiger Luftstrom in einen durch die Mikrowelleneinrichtung führenden Transportpfad für Bedruckstoff geleitet werden.

Durch diesen Luftstrom kann Feuchtigkeit aus dem Applikationsbereich heraus transportiert werden.

Der Luftstrom kann günstigerweise zusätzlich einen berührungslosen, stabilen Transport des Bedruckstoffs innerhalb der Mikrowelleneinrichtung gewährleisten. Tonschichten werden dann nicht durch Kontakte mit Bauteilen, Transportbändern oder Ähnlichem beeinträchtigt. Eine Steigerung der Qualität des erzeugten Druckbildes kann erreicht werden. Staus des Bedruckstoffs durch einen instabilen Transport können vermeiden werden

Die erfindungsgemäße Mikrowelleneinrichtung soll dabei die vorhergehend beschriebenen Vorrichtungsmerkmale umfassen und zur Verrichtung der beschriebenen Verfahrens geeignet sein.

Des Weiteren wird die Aufgabe der Erfindung durch eine Mikrowelleneinrichtung gelöst, bei der der Transportpfad von, den Transportpfad wenigstens überwiegend abdeckenden PTFE-Folien umfasst wird.

- 5 Durch diese Folien kann ein Feuchtigkeitstransport in den Applikationsbereich verhindert werden, so dass Spannungsdurchbrüche durch Feuchtigkeit oder Verzerrungen des Mikrowellenfeldes durch kondensierte Feuchtigkeit vermeiden werden.
- 10 Nicht vollständig den Transportpfad abdeckende PTFE-Folien ermöglichen zudem eine Belüftung des Schlitzbereichs der den Transportpfad umfasst. Diese Belüftung kann dann aus Richtung des Applikationsbereichs erfolgen und durch diesen Luftstrom kann dann ein Feuchtigkeitstransport in den Applikationsbereich, bzw. in den Applikator vermieden werden. Die Belüftung kann dabei
- 15 zusätzlich den Transport des Bedruckstoffs noch unterstützen.

- Vorteilhafterweise sollen die PTFE-Folien nicht auf den Bereich unmittelbar innerhalb des Applikators, d.h. im Bereich der durch den Transportpfad getrennten Applikationsbereiche begrenzt sein. Sie können auch über die Applikations-
- 20 bereiche hinaus erstreckt werden und auf diese Weise Elemente die z.B. im Umfeld des Applikators vorhanden sind vor kondensierender Feuchtigkeit schützen. Hierzu zählen beispielsweise Chokestrukturen, die das Austreten von Mikrowellenstrahlung verhindern, wenigstens aber minimieren sollen.

- 25 In einer vorteilhaften Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Mikrowelleneinrichtung ist es vorgesehen, dass die PTFE-Folien perforiert sind. Hierdurch kann der Bedruckstoff gleichmäßig mit strömender Luft beaufschlagt werden, so dass ein Feuchtigkeitstransport durch diese Luft aus der Mikrowelleneinrichtung hinaus noch weiter verbessert wird. Zusätzlich kann vorteilhafterweise eine
- 30 gleichmäßigere Unterstützung des Bedruckstofftransports innerhalb des Applikationsbereichs erreicht werden.

Vorteilhafterweise ist es vorgesehen, dass der Applikationsbereich Wandungen mit Lufteinlassöffnungen aufweist. Durch die Lufteinlassöffnungen kann ein erster Luftstrom in das Innere der Mikrowelleneinrichtung gelenkt werden. Die Wandungen des Applikationsbereichs können dabei insbesondere an erfindungsgemäße Lufteinlassboxen grenzen. Die Lufteinlassöffnungen können weiterhin eine Geometrie aufweisen, die geeignet ist, die Abstrahlung von Mikrowellenleistung zu minimieren. Hier sind beispielsweise schlitzförmige oder kreisförmige Geometrien denkbar.

Der durch die Lufteinlassöffnungen in den Wandungen des Applikationsbereichs erzeugte erste Luftstrom kann dann gleichmäßiger auf die PTFE-Folien zuströmen und auf diese Weise kann noch besser ein gleichförmiger und stabiler Luftstrom im Bereich des Transportpfades gewährleistet werden.

In einer vorteilhaften Weiterentwicklung der Mikrowelleneinrichtung ist ein Feuchtigkeitsmesser im Umfeld des Transportpfades vorgesehen.

Hierdurch kann wenigstens eine relative Änderung der Feuchtigkeit im Inneren der Mikrowelleneinrichtung erkannt werden. Vorteilhafterweise kann dann, vorzugsweise automatisch mit einem Temperaturanstieg der Luft und/oder einer Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit der Luftströme auf so eine Änderung reagiert werden.

Erfindungsgemäß ist daher günstigerweise eine Vorheizeinrichtung vorgesehen, die für ein Ansteigen der Temperatur der Luft der Luftströme sorgt, die dann eine größere Menge an Feuchtigkeit aufnehmen können und aus der Mikrowelle heraustransportieren können.

Ausführungsbeispiele, aus denen sich auch weitere erfinderische Merkmale ergeben können, auf die die Erfindung aber in ihrem Umfang nicht beschränkt ist, sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Mikrowelleneinrichtung für eine Papierbahn,
- Fig. 2 eine Aufsicht auf eine Mikrowelleneinrichtung wie in Fig. 1,
- 5 Fig. 3 den Schnitt III nach Fig. 2 durch die Mikrowelleneinrichtung quer zur Transportrichtung der Papierbahn mit einer Einrichtung zur Erzeugung von Luftströmungen,
- 10 Fig. 4 eine Darstellung eines Applikationsbereiches der Mikrowelleneinrichtung mit Bedruckstoff und Luftströmungen,
- Fig. 5 eine Aufsicht auf eine Mikrowelleneinrichtung für Bogen,
- 15 Fig. 6 ein seitlicher, schematischer Querschnitt durch die Mikrowelleneinrichtung nach Fig. 5,
- Fig. 7 eine symbolische Darstellung eines Aufbaus einer Einrichtung zur Erzeugung von Luftströmungen mit einer zusätzlichen Mikrowellenlast,
- 20 Fig. 8 ein Querschnitt durch einen Applikationsbereich nach Fig. 5 oder Fig. 7 mit Feuchtigkeitsmesser,
- 25 Fig. 9 eine schräge Aufsicht auf eine PTFE-Folie mit einem Feuchtigkeitsmesser.

In Fig. 1 ist eine Seitenansicht einer Mikrowelleneinrichtung 5 dargestellt. Bei
 30 dieser Mikrowelleneinrichtung 5 handelt es sich hier um eine Mikrowellenfixiereinrichtung, innerhalb derer Toner auf einen Bedruckstoff 1 fixiert wird. Die Mikrowelleneinrichtung 5 soll sich dabei innerhalb einer hier nicht dargestellten Druckmaschine befinden.

Bei dem in diesem Beispiel verwendeten Bedruckstoff soll es sich um Papierbahnen handeln.

5 Der Bedruckstoff 1 wird in Richtung des Pfeils 3 durch die Mikrowelleneinrichtung 5 transportiert. Der Bedruckstoff 1 wird hierfür über eine Transportrolle 6 gelenkt. Der Bedruckstoff 1 wird durch einen Papierschlitze 4 in die Mikrowelleneinrichtung 5 übergeben. Nach dem Durchqueren der Mikrowelleneinrichtung 5, in der z.B. vorhandener Toner auf dem Bedruckstoff 1 fixiert wird, wird der Bedruckstoff 1
10 um eine weitere Transportrolle 6 transportiert. Der Bedruckstoff 1 verlässt hierfür die Mikrowelleneinrichtung 5 durch einen weiteren Papierschlitze 4.

Im Anschluss nach der Mikrowelleneinrichtung 5 durchläuft der Bedruckstoff 1 eine Kühleinrichtung 2. Die Durchlassöffnungen für den Bedruckstoff 1 können
15 hier annähernd beliebig sein, so dass keine Gefahr für den Bedruckstoff 1 besteht mit den Rändern dieser Öffnungen in Berührung zu kommen, selbst wenn es zu größeren Verwerfungen des Bedruckstoffes kommen sollte.

Die Darstellung einer Mikrowelleneinrichtung 5 nach Fig. 1 ist in einer Aufsicht in
20 Fig. 2 gezeigt. Der Bedruckstoff wird in Richtung des Pfeils 3 transportiert und an die Mikrowelleneinrichtung 5 übergegeben.

Die Mikrowelleneinrichtung 5 besteht aus einer Mikrowellenquelle 7, die Mikrowellenstrahlung erzeugt, die in einem Hohlleiter 9 in einen Innenraum 10 der Mikrowelleneinrichtung 5 übertragen wird. Der Innenraum 10 beinhaltet einen Applikationsbereich 17, der in Fig. 3 zu sehen ist.
25

Die Erfindung ist dabei nicht auf solche Mikrowelleneinrichtungen 5 beschränkt, die entsprechende Resonanzbedingungen aufweisen. Es sind auch Mikrowelleneinrichtungen möglich, die keine Resonanzbedingungen erfüllen und in denen
30 sich eine laufende Mikrowelle ausbildet.

Nach dem Durchlaufen der Mikrowelleneinrichtung 5 wird der Bedruckstoff weiter durch die Kühleinrichtung 2 transportiert.

In Fig. 3 ist ein Querschnitt durch die Mikrowelleneinrichtung 5 aus Fig. 1 dargestellt. Die Schnittfläche ist in Fig. 2 als III angedeutet. Sie verläuft quer zur Bewegungsrichtung des Bedruckstoffes 1.

Gleiche Bezugswahlen bezeichnen gleiche Bauelemente.

Der Innenraum 10 der Mikrowelleneinrichtung 5 ist hier unterteilt in zwei Einlassboxen 11 und 12, in die von nicht dargestellten Lüftern Luftströme 13 und 14 geleitet werden. Die Lufteinlassboxen 11 und 12 sind ober-, bzw. unterhalb des Transportpfads des Bedruckstoffes 1 angeordnet. Sie grenzen hier direkt an den Applikationsbereich 17, dessen Wandungen 15, 16 Lufteinlassöffnungen 24 zu den Lufteinlassboxen 11 und 12 aufweisen. Diese Lufteinlassöffnungen 24 sind beispielsweise in Fig. 4 dargestellt und sollen in diesem Ausführungsbeispiel schlitzförmig ausgeführt sein.

Innerhalb des Applikationsbereich 17 kann sich ein stehendes Mikrowellenfeld ausbilden. Der Applikationsbereich 17 selber ist Bestandteil eines Applikators 48. Dieser Applikator 48 erstreckt sich von einer Einlassblende 47, über die der Hohlleiter 9 Mikrowellen in den Applikator 48 einspeist bis zu einem Abschlussschieber 22, der auf der anderen Seite des Applikationsbereichs 17 liegt. Der Applikator 48 soll zur Ausbildung eines stehenden Mikrowellenfeldes die erforderlichen Randbedingungen erfüllen. In einem Teilbereich 8 des Applikators 48 kann für diese Zwecke der Abschlussschieber 22 vorhanden sein. Über diesen Abschlussschieber 22 können dann entsprechende Resonanzbedingungen für die Mikrowellen eingestellt werden. Kommt es innerhalb des Applikators 48 zu einer stehenden Welle, so ist sie auch innerhalb des Applikationsbereichs 17 ausgebildet, da dieser von dem Applikator 48 umfasst wird.

Dieser Applikationsbereich 17 umfasst dabei den Schlitzbereich 18 durch den der Transportpfad des Bedruckstoffes 1 führt. Dieser Schlitzbereich 18 ist durch

perforierte PTFE-Folien 26 von dem Applikationsbereich 17 getrennt, was in Fig. 4 erkennbar ist.

Innerhalb des Applikationsbereich 17 sind zwei PTFE-Barrieren 19 und 20 eingeschlossen, die einen Strömungskurzschluss der erzeugten Luftströmungen innerhalb des Applikationsbereichs 17 verhindern sollen. Diese Barrieren 19 und 20 sind dafür an den Rändern des Schlitzbereichs 18 zum Einen in Richtung des Hohlleiters 9 und zum Anderen in Richtung des Teilbereichs 8 innerhalb des Applikationsbereichs 17 bereitgestellt. In dem hier dargestellten Fall begrenzen diese Barrieren 19 und 20 den Applikationsbereich 17 und trennen ihn räumlich von dem restlichen Bereich des Applikators 48. Hierdurch sind insbesondere der Teilbereich 8, der für das Zustandekommen von Resonanzbedingungen wichtig ist und der Hohlleiter 9 von dem Applikationsbereich 17 räumlich getrennt. Zwischen dem Hohlleiter 9 und dem Applikator 48 ist noch die Einlassblende 47 vorhanden, die für eine Einkopplung der Mikrowelle in den Applikator 48 verantwortlich ist.

Eine Darstellung des Applikationsbereichs 17 ist in Fig. 4 vergrößert skizziert.

Durch Lufteinlassöffnungen 24 in den Wandungen 15 und 16 des Applikationsbereichs 17 werden Luftströme 25 in das Innere des Applikationsbereichs 17 eingebracht.

Der Schlitzbereich 18 ist von dem restlichen Applikationsbereich 17 mit PTFE-Folien 26 abgetrennt. Die PTFE-Folien 26 sind mit feinen Luftlöcher 30 gleichmäßig perforiert. Der Luftstrom 25 wird durch diese Luftlöcher 30 gleichförmig in das Innere des Schlitzbereichs 18 eingebracht, wobei dann ein gleichmäßiger und stabiler Luftstrom 27 entsteht, der Feuchtigkeit aus dem Schlitzbereich 18 heraustransportiert und zusätzlich den Transport des Bedruckstoffes 1 wenigstens unterstützt.

Der Bedruckstoff 1 erhält sein Transportgeschwindigkeit von den äußeren Transportrollen 6 oder anderen hier nicht dargestellten Transportelementen.

Fig. 5 zeigt eine Aufsicht auf eine Mikrowelleneinrichtung für Bogen. Der Bedruckstoff 1 ist hier ein Papierbogen.

5 Von der Mikrowelleneinrichtung 5 ist hier nur der Innenbereich 10 dargestellt. Der Applikationsbereich 17 des Innenraums 10 deckt auf Grund seiner Ausdehnung nur einen Teilbereich des Bedruckstoffes ab. Daher sind hier mehrere Innenräume 10, bzw. Applikatoren 48 oder Mikrowelleneinrichtungen 5 hintereinander und versetzt angeordnet, so dass dann die gesamte Fläche des Bedruckstoffes 1
10 abgedeckt wird. Diese zusätzlichen Innenräume 10 sind hier nicht weiter dargestellt. Der Vorteil dieser Anordnung liegt in der möglichen Bereitstellung von Transportelementen seitlich zu den Innenräumen 10, die dann den Vorschub des Bedruckstoffes 1 betreiben können. Eine Anordnung mit mehreren solcher Applikatoren 48 versetzt zueinander ist in DE 101 45 005 A1 offenbart.

15 Der Bedruckstoff 1 wird in Richtung des Pfeils 3 durch den Innenraum 10 transportiert. Hierfür liegt der Bedruckstoff 1 auf mehreren Transportbändern 37 bis 39 auf. Das Transportband 37 liegt direkt vor dem Innenraum 10 und hört kurz vor diesem Innenraum 10 auf. Die beiden anderen Transportbänder 38 und 39 verlaufen parallel zum Innenraum 10 und einer Kühleinrichtung 2, die hinter dem
20 Innenraum 10 liegt. Innerhalb des Innenraums 10 und der Kühleinrichtung 2 wird der Bedruckstoff 1 von keinem Transportelement berührt.

Hinter der Kühleinrichtung 2 kann ein weiteres Transportelement, das hier nicht
25 gezeigt ist, vorhanden sein. Dieses Transportelement kann dann einen weiteren Vorschub des Bedruckstoffes unterstützen.

Das Abkühlen auf eine niedrigere Temperatur ist besonders notwendig, wenn der Bedruckstoff 1 auf beiden Seiten bedruckt ist. Da in diesem Verfahren beide
30 Seiten des Bedruckstoffes 1 erwärmt werden und damit auch Tonschichten auf beiden Seiten des Bedruckstoffes 1 aufgeschmolzen werden, würde ein Druckbild auf der Unterseite leiden, wenn es bei einer zu hohen Temperatur mit einem Transportband in Berührung käme. Diese notwendige niedrigere Temperatur

kann beispielsweise bei 70°C liegen und wird spätestens am Ende der Kühleinrichtung 2 erreicht.

In Fig. 6 ist ein seitlicher Querschnitt durch die Mikrowelleneinrichtung nach Fig.5
5 schematisch dargestellt.

Von dem Innenraum 10 ist hier alleine der Applikationsbereich 17 mit dem Schlitzbereich 18 dargestellt. Lufteinlassboxen und Hohlleiter können sich ober- und unterhalb oder seitlich des Innenraumes 10 anschließen. Insbesondere kann
10 ein Hohlleiter 9 die Mikrowellen von Oben oder Unten in den Innenraum 10 transportieren.

Der Applikationsbereich 17 selber ist hier in einen oberen Applikationsbereich 17a oberhalb des Transportpfads und einen unteren Applikationsbereich 17b
15 unterhalb des Transportpfads unterteilt. Der Bedruckstoff 1 kann dann den Schlitzbereich 18 in Richtung des Pfeils 3 durchqueren. Innerhalb des Schlitzbereichs 18 wirkt dann auf den Bedruckstoff 1 das Mikrowellenfeld 40. Die Darstellung des Mikrowellenfeldes 40 ist hier rein symbolisch und soll nicht die tatsächliche Intensitätsverteilung des Mikrowellenfeldes 40 wiedergeben.

20 Außerhalb des Mikrowellenfeldes 40 und in unmittelbarer Umgebung des Applikationsbereichs 17 können sich noch weitere Elemente 41 befinden. Diese Elemente 41 können beispielsweise die austretende Mikrowellenstrahlung verringern.

25 Der obere Applikationsbereich 17a und auch der untere Applikationsbereich 17b sind beide in Richtung des Transportpfads im Wesentlichen offen, so dass das Mikrowellenfeld 40 ausgebildet werden kann. Die jeweiligen Öffnungen der Applikationsbereiche 17a und 17b sind durch PTFE-Folien 26 abgedeckt, die
30 verhindern, dass Luft aus dem Schlitzbereich 18 in die Applikationsbereiche 17a und 17b gelangt. Geleitete Luftströme 27 können jeweils über die Applikationsbereiche 17a und 17b durch die PTFE-Folien 26 in den Schlitzbereich 18 gelangen.

Diese Luftströme 27 sind in dieser Zeichnung nicht weiter dargestellt, sie sind insbesondere der Fig. 4, bzw. der Fig. 7 zu entnehmen.

Die PTFE-Folien 26 erstrecken sich nicht alleine über die Fläche des Applikationsbereichs 17 sondern überdecken auch, wenigstens teilweise, die weiteren Elemente 41. Auf diese Weise wird verhindert, dass Luft aus dem Schlitzbereich 18, die eventuell Feuchtigkeit beinhalten könnte in die Bereiche der Applikationsbereiche 17a und 17b und der Elemente 41 gelangen kann und dort Wasser kondensieren könnte. Spannungsdurchbrüche oder ein Verzerren des Mikrowellenfeldes 40 kann so verhindert werden.

Im Anschluss an den Applikationsbereich 17 durchläuft der Bedruckstoff 1 noch die Kühleinrichtung 2. Die Ein- und Austrittsöffnungen 42 der Kühleinrichtung 2 müssen hierbei nicht so schmal sein, wie das der Fall ist für die Schlitz 4 der Mikrowelleneinrichtung 5. Die Elemente 41 an den Schlitz 4 müssen gewährleisten, dass möglichst keine Mikrowellenstrahlung aus dem Applikationsbereich 17 entweichen kann. Die geringe Höhe der Schlitz 4 stellt ein Problem für den Transport des Bedruckstoffes 1 dar. Bei einem zu ungleichmäßigen Transport des Bedruckstoffes 1 kann es passieren, dass der Bedruckstoff 1 gegen die Ränder eines Schlitzes 4 stößt, wodurch es zu einem Stau oder einem Verkanten des Bedruckstoffes 1 innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 1 kommen kann. Daher muss auch im Inneren des Applikationsbereichs 17 ein stabiler Transport des Bedruckstoffes 1 gewährleistet werden.

Die Ein- und Austrittsöffnungen 42 der Kühleinrichtung 2 sind im Gegensatz dazu großflächig ausgelegt, so dass ein Anstoßen des Bedruckstoffes 1 an deren Ränder auf jeden Fall vermieden wird.

Wie zu Fig. 5 ausgeführt wird der Bedruckstoff 1 weder innerhalb des Applikationsbereichs 17, noch innerhalb der Kühleinrichtung 2 durch kontaktierende Transportelemente geführt. Eine Führung und der Vorschub des Bedruckstoffes 1 wird durch hier nicht gezeigte Transportelemente wie z.B. Transportbänder, die

sich hinter, vor und/oder neben dem Applikationsbereich 17 und der Kühleinrichtung 2 befinden erreicht.

Fig. 7 zeigt eine symbolische Darstellung eines Aufbaus einer Einrichtung zur Erzeugung von Luftströmungen 25, 46 und 27 mit einer zusätzlichen dielektrischen Mikrowellenlast 29. Aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit ist hier auf eine Darstellung der Luftströmungen 27 verzichtet worden.

Hier ist genauer der Bereich der Fig. 6 dargestellt, in dem die Luftströme 27 auf den Bedruckstoff 1 wirken. Der Bedruckstoff 1 ist hier zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

Der Bedruckstoff 1 kann hier durch den Schlitzbereich 18 transportiert werden. Dieser Schlitzbereich 18 befindet sich zwischen den oberen- und unteren Applikationsbereichen 17a und 17b.

In dem hier dargestellten Aufbau sind die Lufteinlassboxen 11 und 12 nicht dargestellt.

Durch Lufteinlassöffnungen 24 und 45 in den Wandungen 15 des Applikationsbereichs 17a und 44 des Hohlleiters 9 werden Luftströme 25 und 46 in das Innere des Applikationsbereichs 17 gelenkt.

Der Luftstrom 46 wird dabei durch eine nicht dargestellte Einlassblende aus dem Hohlleiter 9 in den unteren Applikationsbereich 17b geleitet.

Eine hier nicht dargestellte Lufteinlassbox 11 befindet sich oberhalb des Transportpfades und schließt an die Wandung 15 des Applikationsbereichs 17a an.

Eine zweite nicht dargestellte Lufteinlassbox 12 befindet sich unterhalb des Transportpfades und schließt an die Wandung 44 des Hohlleiters 9 an. Sie liegt in der hier dargestellten Anordnung seitlich des Hohlleiters 9.

In der hier dargestellten Anordnung werden die Mikrowellen in Richtung des Pfeils 21 durch den Hohlleiter 9 in den Applikationsbereich 17 geleitet, wobei sie die nicht dargestellte Einlassblende zwischen dem Hohlleiter 9 und dem Applikationsbereich 17 durchlaufen.

5

Über die Lufteinlassöffnungen 45 in der Fläche der Wandung 44 kann ein Luftstrom 46 in das Innere des Hohlleiters 9 geleitet werden. Dieser Luftstrom 46 wird dann weiter in den Applikationsbereich 17b geleitet. Die Fläche der Wandung 44 des Hohlleiters 9, die die Lufteinlassöffnungen 45 aufweist muss sich nicht über die gesamte Wandung 44 des Hohlleiters 9 erstrecken. Es reicht eine Fläche aus, die einen ausreichenden Luftstrom 46 gewährleisten kann, um die erwünschten Effekte wie Abtransport von Wasser aus dem Applikationsbereich 17 und Unterstützung des Bedruckstofftransport zu erzielen.

15 Oberhalb des Transportpfads des Bedruckstoffes 1 kann über die Lufteinlassschlitze 24 der Wand 15 ebenfalls ein Luftstrom 25 in den Applikationsbereich 17a eingebracht werden.

Die Luftströme 25 und 46, die durch die Lufteinlassschlitze 24 und 45 in das Innere des Applikationsbereich 17 eingebracht werden, beaufschlagen die PTFE-Folien 26, die den Schlitzbereich 18 von dem übrigen Applikationsbereich 17 abtrennen. Durch die perforierten PTFE-Folien 26 können die Luftströme 25 und 46 so an den Bedruckstoff 1 geleitet werden, dass ein Abtransport von aus dem Bedruckstoff austretender Feuchtigkeit durch die so erzeugten Luftströme 27 ermöglicht wird. Zusätzlich kann der Transport des Bedruckstoffes 1 durch die Mikrowelleneinrichtung 5 hindurch wenigstens unterstützt werden, so dass er stabil verläuft und ein Stau durch Verwerfungen des Bedruckstoffes 1 vermieden wird.

30 Außerhalb der Wandungen 15 und 44 ist es nicht zwingend notwendig, dass sich dort Lufteinlassboxen befinden. Es kann auch möglich sein, dass direkt Lüfter vorhanden sind, die Luft in den Applikationsbereich 17, bzw. den Hohlleiter 9 der Mikrowelleneinrichtung 5 einbringen. Innerhalb des Applikationsbereich 17, bzw.

im Bereich des Hohlleiters 9 werden über die Lufteinlassschlitze 24 und 45 Luftströme 25 und 46 erzeugt und dann über die Löcher 30 der Perforation der PTFE-Folien 26 Luftströme 27.

- 5 Diese Führungen der Luftströme 25, bzw. 46 und 27 stellen praktisch Luftkanäle innerhalb des Applikationsbereich 17 dar. Sie weisen Luftaustrittsöffnungen wie die Löcher 30 auf, durch die ein Transport von Bedruckstoffen 1 wenigstens unterstützt wird. Durch diese gelenkten Luftströme 25, 46 und 27 kann Feuchtigkeit aus der Mikrowelleneinrichtung 5 abtransportiert werden.

10

In der hier dargestellten Ausführungsform ist zusätzlich eine Last 29 im Applikationsbereich 17 der Mikrowelleneinrichtung 5 integriert. Durch ein Verfahren dieser Last 29 wird die Resonanzbedingung des Applikators für die verschiedenen Bedruckstoffe 1 eingestellt. Die Last 29 ist dafür in Richtung des Pfeils 43 in Bereiche größerer Feldstärken innerhalb des Applikationsbereichs 17 verkipptbar.

15 Um einen Luftstrom auch durch diese Last 29 hindurch zu gewährleisten, ist es vorgesehen, dass die Last 29 selber Luftdurchlasslöcher 35 aufweist, die den Luftstrom im Wesentlichen nicht behindern.

- 20 In Fig. 8 ist ein Querschnitt durch einen Applikationsbereich 17 nach Fig. 5 oder Fig. 7 mit einem Feuchtigkeitsmesser 36 dargestellt.

In Fig. 9 ist eine schräge Aufsicht auf eine PTFE-Folie 26 mit einem Feuchtigkeitsmesser 36 zu sehen.

25

Auf der PTFE-Folie 26 sind zwei Elektroden 31 und 32 befestigt. Der Befestigungsort soll im Bereich niedriger Feldstärken liegen und keine Luftlöcher 30 abdecken. Am geeignetsten ist hierfür ein Bereich am Eintrittsbereich bzw. vorzugsweise am Austrittsbereich für den Bedruckstoff 1 durch den Schlitzbereich

30 18. Das heißt in Richtung 3 des Vorschubs des Bedruckstoffes 1 in dem in Richtung 3 hinteren der Schlitze 4. Es dabei darauf zu achten, dass die Elektroden 31 und 32 nicht in Mikrowellenfeld 40 des Applikators 48 hineinragen.

Die beiden Elektroden 31 und 32 sind über Leitungen 33 mit einer Mess- und Kontrolleinheit 34 verbunden. An die Elektroden 31 und 32 werden von der Mess- und Kontrolleinheit 34 Hochspannungsimpulse angelegt und ein Strom zwischen den beiden Elektroden 31 und 32 gemessen.

5

Befindet sich zwischen den Elektroden 31 und 32 kein Wasser, so sollte kein Strom fließen. Ist allerdings an dieser Stelle Wasser kondensiert, so kann ein Stromfluss festgestellt werden. Dieser Wasser wurde dann durch den Luftstrom aus dem Schlitzbereich 18 in das Umfeld der Elektroden 31 und 32 transportiert.

10 Da dieses Wasser erst innerhalb des Schlitzbereichs 18 aufgenommen wurde, gibt die zwischen den Elektroden kondensierte Menge an Wasser zumindest indirekt einen Aufschluss über den Zustand innerhalb des Schlitzbereichs 18. Je mehr Wasser kondensiert, desto mehr Feuchtigkeit muss innerhalb des Schlitzbereichs 18 vorherrschen. Der gemessene Strom korreliert dabei direkt mit der
15 kondensierten Wassermenge und gibt somit indirekt Auskunft über die Feuchtigkeit im Inneren des Schlitzbereichs 18.

Im Falle keiner Feuchtigkeit innerhalb des Applikationsbereich 17 oder des Schlitzbereichs 18 sollte kein Strom fließen. Ein gemessener Strom ist dann in
20 seiner Größe ein Maß für eine herrschende Luftfeuchtigkeit.

Die beiden Elektroden 31 und 32 dürfen dabei nicht in das Innere des Applikationsbereich 17 hineinragen und das vorherrschende Mikrowellenfeld 40 beeinträchtigen.

25

Ein Bedruckstoff 1 wird auf einem Transportband 2 transportiert. Bei dem Bedruckstoff 1 kann es sich beispielsweise um einen Bogen Papier handeln, der innerhalb einer Druckmaschine in einem Farbwerk eine Tonerschicht erhalten hat.

30

Diese Tonerschicht soll auf dem Bedruckstoff 1 fixiert werden. Der Bedruckstoff 1 wird daher in die Mikrowelleneinrichtung 5 transportiert. Hier werden der Toner

und der Bedruckstoff so weit erwärmt, dass der Toner auf dem Bedruckstoff 1 fixiert wird.

Damit es nicht zu Spannungsdurchbrüchen und Verzerrungen des Mikrowellenfeldes 40 innerhalb des Applikators 48 der Mikrowelleneinrichtung 5 kommt, werden Luftströmungen 27 innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 5 erzeugt. Durch diese kann dann Feuchtigkeit abtransportiert und der Bedruckstoff 1 zudem innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 5 berührungslos transportiert werden.

Der eigentliche Vorschub des Bedruckstoffs 1 wird durch außerhalb der Mikrowelleneinrichtung 5 und der Kühleinrichtung 2 liegende Transportelemente gewährleistet. Im Falle der Papierbahn kann es sich um Rollen 6 und im Falle von Papierbogen kann es sich um Transportbänder 37, 38, 39 und weitere nicht gezeigte handeln. Diese Transportbänder befinden sich dann neben, vor und hinter der Mikrowelleneinrichtung 5 und der Kühleinrichtung 2.

Die Luftströmung 27 wird erzeugt, indem durch nicht dargestellte Lüfter Luftströme 13 und 14 in Lufteinlassboxen 11 und 12 gepresst werden. Diese wiederum sind so gestaltet, dass die Luft über Lufteinlassöffnungen 24 weiter in den Applikationsbereich 17 gelenkt wird, wo Luftströmungen 25 erzeugt werden. Es sind auch Ausführungsformen ohne Lufteinlassboxen 11 und 12 denkbar.

Die Lufteinlassöffnungen 24 sind dabei so gestaltet, dass ein Austreten von Mikrowellenstrahlung aus dem Applikationsbereich 17 vermieden wird und genügend Luft in diesen Bereich hineinströmen kann. Beispielsweise können die Lufteinlassöffnungen 24 Schlitze sein und eine Größe von 2mm x 14mm aufweisen und quer zur Ausbreitungsrichtung der Mikrowellen im Applikationsbereich 17 ausgerichtet sein. Diese Anordnung führte bei Experimenten nach einem TE10N-Applikatorprinzip zu keiner signifikanten Abstrahlung von Mikrowellen.

30

Es sind auch runde Lufteinlassöffnungen 24 praktikabel.

Auf die beschriebene Weise können gerichtete Luftströme 25 im Inneren des Applikationsbereichs 17 erzeugt werden. Damit zusätzlich zum Abtransport von Feuchtigkeit aus dem Applikationsbereich 17 der Transport des Bedruckstoffes 1 im Inneren des Schlitzbereichs 18 stabil und gleichmäßig unterstützt werden
5 kann, werden diese Luftströme 25 weiter durch die Luftlöcher 30 der perforierten PTFE-Folien 26 geleitet. Durch diese gleichförmige Beaufschlagung des Bedruckstoffes 1 mit dem Luftstrom 27 wird nicht nur der Bedruckstofftransport stabilisiert, durch diese Gleichförmigkeit kann auch gewährleistet werden, dass Feuchtigkeit von jeder Stelle der Oberfläche des Bedruckstoffes 1 aus dem
10 Applikationsbereich 17 heraustransportiert wird. Die Größe dieser Luftlöcher 30 und ihre Verteilung in den PTFE-Folien 26 sind dabei so gewählt, dass genügend Luft hindurchgelassen wird, um ein stabiles Luftkissen zu bilden. Die PTFE-Folien 26 weisen in dem hier dargestellten Fall eine Schichtdicke von 0,1 mm auf. Sie sind direkt an den Wandungen des Applikationsbereichs 17 im Inneren
15 der Mikrowelleneinrichtung 5 angebracht, können aber, wie insbesondere in Fig. 5 dargestellt, auch darüber hinaus reichen. Auf diese Weise werden Luftströme 27 auf den Bedruckstoff 1 gelenkt.

Da die Anordnung und Lochung, bzw. Schlitzung der PTFE-Folien 26, bzw. der
20 Wandungen 15,16 des Applikationsbereichs 17 nicht verändert werden, können die Luftströme 27, die im Schlitzbereich 18 für den Abtransport von Feuchtigkeit verantwortlich sind und das unterstützende Luftkissen bilden direkt über die Luftströme 13, 14, die von Lüftern in die Lufteinlassboxen 11 und 12 geleitet werden, eingestellt werden. Insbesondere ist es hierbei möglich die Luftströme 27 auf
25 unterschiedliche Bedruckstoffe entsprechend einzustellen. Hierbei kann dann auf die Beschaffung der Bedruckstoffe ebenso wie auf deren Gewichte Rücksicht genommen werden. Z.B. erfordern größere Grammaturen von Papierbogen stärkere Luftströme 27. Auch die Art der Bedruckstoffe ist wesentlich für die entweichende Feuchtigkeit, so wird Folie weniger Wasser freigeben als gestrichenes
30 Papier, das wiederum weniger freigibt als normales Papier. Je mehr Wasser freigesetzt werden wird, desto schnellere Luftströme 27 sind notwendig.

Die Gewichte der verwendeten Bedruckstoffe 1 sind im Allgemeinen vorher bekannt und die entsprechenden Informationen liegen elektronisch vor. Diese Informationen können in nicht dargestellten Verarbeitungseinrichtungen ausgewertet werden, die dann automatisch die Luftströme 27 entsprechend steuern.

5 Insbesondere kann auch darauf geachtet werden, dass die Luftströme 27 richtungsabhängig, unterscheidend, ob sie von ober- oder unterhalb des Transportpfades wirken, gesteuert werde.

Die Luftströme 27 verlassen den Innenraum 10 der Mikrowelleneinrichtung über die Schlitze 4. Durch die Mikrowellen wird der Bedruckstoff 1, sowie ein hierauf befindlicher Toner, insbesondere über den Bedruckstoff 1, erhitzt. Insbesondere wird Wasser, das sich in dem Bedruckstoff 1 befindet erhitzt und teilweise als Wasserdampf freigesetzt. Dieser Wasserdampf kann innerhalb der Mikrowelleneinrichtung 5 kondensieren, das Mikrowellenfeld 40 verzerren und/oder zu Spannungsdurchbrüchen führen.

10

15

Die Luftströme 27 nehmen Wasserdampf auf und verlassen dann mit diesem die Mikrowelleneinrichtung 5 und tragen zu einer trockeneren Atmosphäre im Innenbereich 10, bzw. im Applikationsbereich 17 der Mikrowelleneinrichtung 5 mit bei.

20

Um die Aufnahmefähigkeit der Luftströme 27 für Feuchtigkeit zu steigern ist es vorgesehen, dass die Luftströme 13, 14, die den Lufteinlassboxen 11 und 12 zugeführt werden vorher oder auch innerhalb der Lufteinlassboxen 11 und 12 erhitzt werden. Hierfür kann es insbesondere möglich sein, dass die Luftströme

25 13 und 14 durch Abwärme der Mikrowelleneinrichtung 5 oder der hier nicht gezeigten Druckmaschine vorgeheizt werden, um Energie zu sparen.

30

Dass die Luftströme 25 nicht alleine aus über-, bzw. unterhalb des Transportpfades liegenden Lufteinlassboxen kommen müssen, wurde bereits in Fig. 7 gezeigt. Hier wird ein Luftstrom 46 seitlich in den Hohlleiter 9 eingebracht und dann über eine Einlassblende in den Applikationsbereich 17b geführt und dann weiter nach oben in den Schlitzbereich 18 geleitet. Auf der anderen Seite wird ein weiterer Luftstrom 25 direkt an einer oberen Wand 15 des Applikationsbereichs

17a erzeugt und dann nach Unten gelenkt. Die PTFE-Folien 26 sind wie gehabt innerhalb des Applikationsbereichs 17 installiert und können über diesen hinausreichen. Der Aufbau des Luftkissens sowie der Abtransport von Feuchtigkeit erfolgt hier analog wie oben.

5

Damit besser auf einen Feuchtigkeitsanstieg innerhalb des Applikationsbereichs 17 reagiert werden kann, ist auf wenigstens einer PTFE-Folie 26 ein Feuchtigkeitsmesser 36 vorgesehen. An zwei Elektroden 31 und 32 werden Hochspannungsimpulse angelegt. Da die Teflonfolie 26 nicht leitend ist, sollte es zu keinem messbaren Stromfluss kommen. Wenn mehr Feuchtigkeit im Applikator 48, bzw. im Applikationsbereich 17 freigesetzt wird, so schlägt sich mehr Feuchtigkeit auf der Teflonfolie 26 nieder und erhöht hier die Leitfähigkeit. Ein daraus auf Grund der angelegten Hochspannungsimpulse resultierender Strom zwischen den Elektroden 31 und 32 kann mittels des Feuchtigkeitsmesser 36 erkannt werden. Dieser Stromfluss wird durch die Mess- und Kontrolleinheit 34 ausgewertet. Auf die gemessenen Werte kann dann entsprechend reagiert werden. Der Feuchtigkeitstransport der Luftströme 27 kann dann automatisch erhöht werden.

Hierfür bestehen zwei Möglichkeiten. Es kann zunächst die Strömungsgeschwindigkeit der Luftströme 27 erhöht werden. Hierfür kann automatisch die Luftmenge, die durch die Luftströme 13 und 14 in die Lufteinlassboxen 11 und 12 gebracht wird, gesteigert werden. Diese Luftmenge kann dabei ein vorgegebenes Maximum allerdings nicht überschreiten, da sonst eine stabile Unterstützung des Transports des Bedruckstoffs 1 durch die Mikrowelleneinrichtung 5 nicht mehr gewährleistet ist. Sollte eine in diesen Grenzen durchgeführte Erhöhung der Luftmenge nicht ausreichen um einen ausreichenden Feuchtigkeitstransport zu ermöglichen, besteht die Möglichkeit die Luft, die in den Innenraum 10, bzw. Den Applikationsbereich 17 der Mikrowelleneinrichtung 5 eingeleitet wird, weiter zu erhitzen. Hierfür können nicht dargestellte zusätzliche Wärmequellen im Umfeld der Lufteinlassboxen 11 und 12, bzw. direkt im Bereich der nicht dargestellten Lüfter und/oder auch innerhalb der Lufteinlassboxen 11 und 12, vorgesehen sein.

Die notwendige Luftmenge, bzw. die zur Erhitzung der Luft notwendige Wärmemenge kann über eine nicht dargestellte Regelungsanlage automatisch eingestellt werden. Die notwendigen Informationen über die Feuchtigkeitsmenge im Applikationsbereich 17 erhält sie über den Feuchtigkeitsmesser 36.

5

Auf diese Weise kann immer eine technisch sinnvolle Luftfeuchtigkeit im Inneren der Mikrowelleneinrichtung 5 gewährleistet werden. Auf diese Weise können Schäden in der Mikrowelleneinrichtung 5 vermieden werden. Spannungsdurchbrüche und ein Verzerren des Mikrowellenfeldes 40 innerhalb des Applikators 48 durch kondensiertes Wasser wird verhindert. Hierfür ist im Wesentlichen die Trennung des Schlitzbereichs 18 von dem restlichen Applikationsbereich 17 durch die PTFE-Folien 26 von Vorteil, da dann keine Feuchtigkeit in den restlichen Bereich des Applikationsbereichs 17 transportiert werden kann.

10

15 Durch das von den Luftströmen 27 erzeugte Luftkissen kann bei geeigneten Einstellungen ein Bedruckstoff 1 berührungslos durch die Mikrowelleneinrichtung 5 transportiert werden. Toner auf jedweder Seite des Bedruckstoffes 1 kann durch Berührungen innerhalb des Applikationsbereichs 17 nicht verschmiert werden. Papierstaus, bzw. das Verkannten von Bedruckstoff 1 innerhalb des Applikationsbereichs 17 kann durch den stabilen Transport verhindert werden.

20

Patentansprüche

1. Verfahren zur Handhabung eines Bedruckstoffes (1) in einer Mikrowelleneinrichtung (5), vorzugsweise in einer Mikrowellenfixiereinrichtung einer Druckmaschine, **dadurch gekennzeichnet**, dass Feuchtigkeit aus der Mikrowelleneinrichtung (5) heraus transportiert wird und der Transport des Bedruckstoffes (1) durch strömende Luft wenigstens unterstützt wird.
2. Verfahren zur Handhabung eines Bedruckstoffes (1) in einer Mikrowelleneinrichtung (5), vorzugsweise in einer Mikrowellenfixiereinrichtung einer Druckmaschine, vorzugsweise nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Einströmen von Luft aus einem Schlitzbereich (18) zum Transport des Bedruckstoffes (1) durch die Mikrowelleneinrichtung (5), in einen, den Schlitzbereich (18) umfassenden Applikationsbereich (17) verhindert wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Luft vor dem Einströmen in die Mikrowelleneinrichtung (5) erhitzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erhitzung der Luft durch Verlustenergie der Mikrowelleneinrichtung (5) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Feuchtigkeitsgehalt im Innern der Mikrowelleneinrichtung (5), vorzugsweise im Umfeld eines Transportpfads des Bedruckstoffes (1) bestimmt wird.
6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur der Luft automatisch, insbesondere in Abhängigkeit von der gemessenen Feuchtigkeit und der Strömungsgeschwindigkeit des Luftstroms eingestellt wird.

7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsgeschwindigkeit der Luft automatisch, insbesondere in Abhängigkeit von der Temperatur der strömenden Luft, der gemessenen Feuchtigkeit, der Art des Bedruckstoffs (1) und seines Gewichtes eingestellt wird.
8. Vorrichtung zur Behandlung eines Bedruckstoffs (1), umfassend eine Mikrowelleneinrichtung (5), vorzugsweise eine Mikrowellenfixiereinrichtung für eine Druckmaschine, vorzugsweise zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung zur Erzeugung und Steuerung von strömender Luft zur Verringerung von Feuchtigkeit innerhalb der Mikrowelleneinrichtung (5) und wenigstens zur Unterstützung des Transports des Bedruckstoffes (1).
9. Vorrichtung zur Behandlung eines Bedruckstoffs (1), umfassend eine Mikrowelleneinrichtung (5), vorzugsweise eine Mikrowellenfixiereinrichtung für eine Druckmaschine, vorzugsweise nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch**, einen Schlitzbereich (18), zum Transport des Bedruckstoffs (1) durch einen Applikationsbereich (17), wenigstens teilweise abschließende Folien (26), aus einem Mikrowellen nicht oder nur in einem geringen Maße absorbierenden Material, vorzugsweise im Umfeld ober- und unterhalb des Transportpfads des Bedruckstoffs (1)
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folien (26) einen, über den Applikationsbereich (17) hinaus ausgedehnten, den Applikationsbereich (17) umfassenden Bereich wenigstens teilweise abschließen.
11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens teilweise abschließenden Folien (26) zur Führung der strömenden Luft perforiert sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mikrowellen nicht absorbierende Material PTFE ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**,
5 dass die Einrichtung Lufteinlassboxen (11, 12), vorzugsweise unter- und oberhalb des Applikationsbereiches (17) umfasst.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**,
10 dass Wandungen (15, 16) des Applikationsbereiches (17) Lufteinlassöffnungen (24) aufweisen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lufteinlassöffnungen (24) eine, zur Vermeidung oder Minimierung von austretender Mikrowellenstrahlung geeignete Geometrie aufweisen.
- 15
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**,
dass zur Vermeidung eines Strömungskurzschlusses wenigstens eine Barriere (19, 20), vorzugsweise aus PTFE vorgesehen ist, die einen Schlitzbereich (18) innerhalb des Applikationsbereiches (17) zur Durchführung des
20 Bedruckstoffes (1) durch den Applikationsbereich (17) von dem restlichen Applikator (48) abtrennt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**,
dass eine in der Mikrowelleneinrichtung (5) vorhandene dielektrische Last
25 (29) Luftdurchlasslöcher (35) für die Ermöglichung eines Luftdurchlasses aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **gekennzeichnet durch**
einen Feuchtigkeitsmesser (36) in der Umgebung der Mikrowelleneinrichtung
30 (5).
19. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 und 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Feuchtigkeitsmesser (36) wenigstens zwei Elekt-

roden (31, 32) an einer nichtleitenden Oberfläche, vorzugsweise an einer der Folien (26) umfasst.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 18, gekennzeichnet durch
5 wenigstens eine Vorheizeinrichtung zum Vorheizen der einströmenden Luft.

21. Mikrowelleneinrichtung (5), insbesondere Mikrowellenfixiereinrichtung, zur
Behandlung von Bedruckstoff (1) in einer Druckmaschine, gekennzeichnet
durch eine Belüftungseinrichtung mit, in wenigstens einem Applikationsberei-
10 ches (17) integrierten Luftkanälen mit Luftaustrittsöffnungen zur Luftstromfüh-
rung in einen durch die Mikrowelleneinrichtung (5) führenden Transportpfad
für Bedruckstoff (1) hinein.

22. Mikrowelleneinrichtung (5), insbesondere Mikrowellenfixiereinrichtung, zur
15 Behandlung von Bedruckstoff (1) in einer Druckmaschine, vorzugsweise nach
Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Transportpfad von, den
Transportpfad wenigstens überwiegend abdeckenden PTFE-Folien (26)
umfasst wird.

20 23. Mikrowelleneinrichtung (5) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet,
dass die Folien (26) perforiert sind.

24. Mikrowelleneinrichtung (5) nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch
gekennzeichnet, dass der Applikationsbereiches (17) Wandungen (15, 16)
25 mit Lufteinlassöffnungen (24) aufweist.

25. Mikrowelleneinrichtung (5) nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 23,
gekennzeichnet durch einen Feuchtigkeitsmesser (36) im Umfeld des
Transportpfades.
30

26. Mikrowelleneinrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 24, gekennzeich-
net durch eine Vorheizeinrichtung zum Vorheizen von Luftströmungen.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Handhabung eines Bedruckstoffes in einer Mikrowelleneinrichtung, vorzugsweise in einer Mikrowellenfixiereinrichtung
5 einer Druckmaschine.

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Behandlung eines Bedruckstoffes, umfassend eine Mikrowelleneinrichtung, vorzugsweise eine Mikrowellenfixiereinrichtung für eine Druckmaschine

10

Innerhalb einer Mikrowellenfixiereinrichtung kann es durch kondensiertes Wasser zu Schäden und Störungen kommen. Ebenso kann es durch Papierstaus innerhalb der Mikrowellenfixiereinrichtung zu Schäden kommen.

15 Die Aufgabe der Erfindung ist es solche Schäden und Störungen zu vermeiden.

Die Aufgabe wird verfahrensmäßig dadurch gelöst, dass Feuchtigkeit aus der Mikrowelleneinrichtung heraus transportiert wird und der Transport des Bedruckstoffes durch strömende Luft wenigstens unterstützt wird, sowie dadurch, dass
20 Feuchtigkeitstransport in weitere Teile der Mikrowelleneinrichtung verhindert wird.

Weiter wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Verringerung von Feuchtigkeit innerhalb der Mikrowelleneinrichtung und wenigstens zur Unterstützung des
25 Transports des Bedruckstoffes, sowie durch einen Schlitzbereich zum Transport von Bedruckstoff wenigstens teilweise abschließende Folien gelöst.

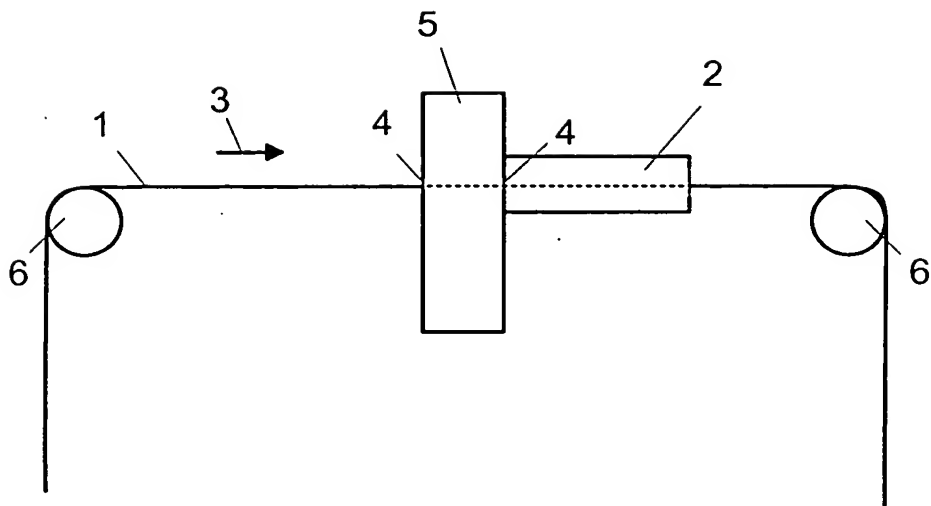


Fig. 1

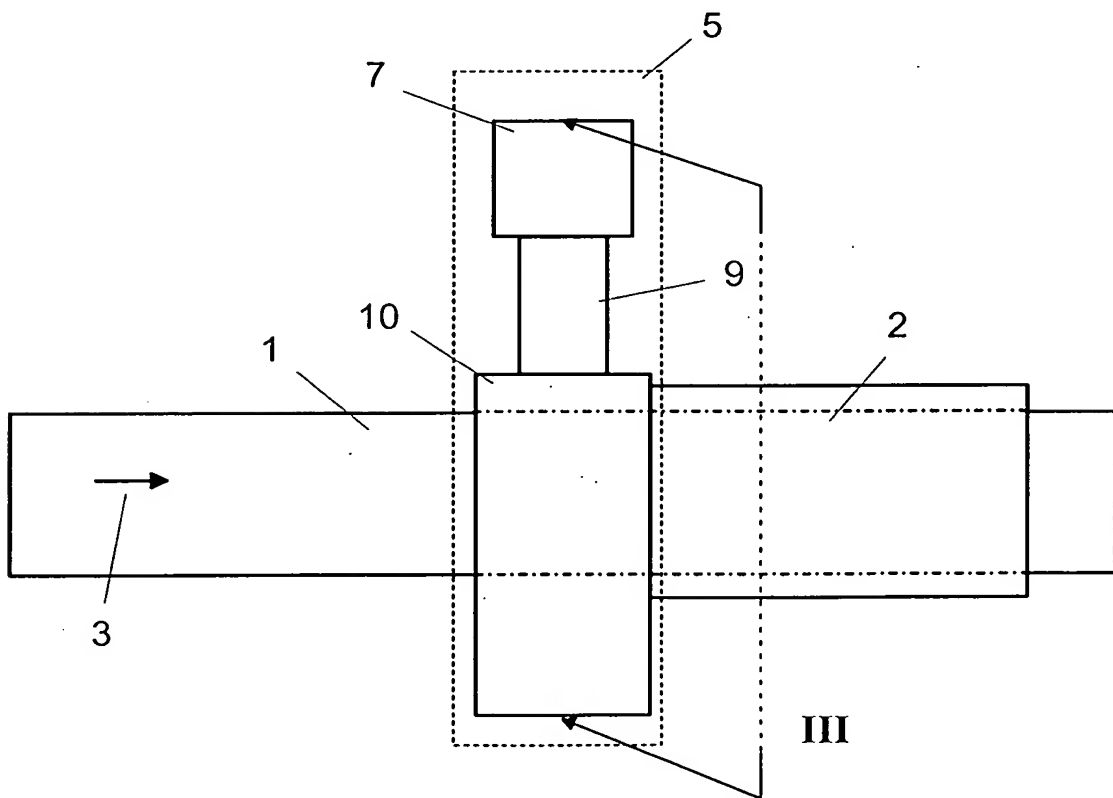


Fig. 2

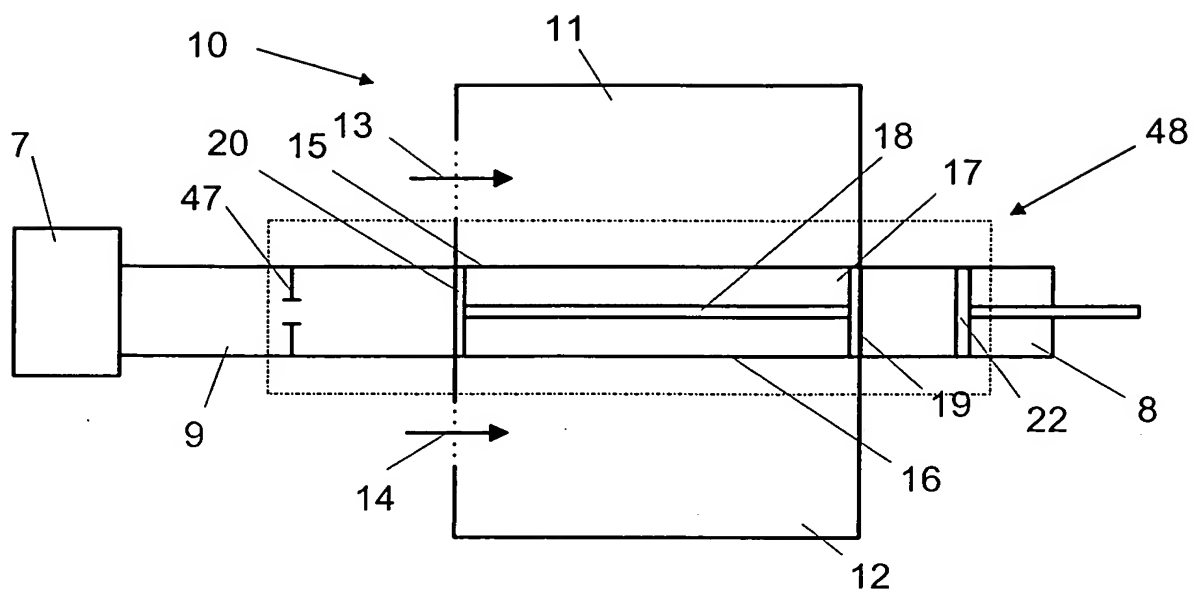


Fig. 3

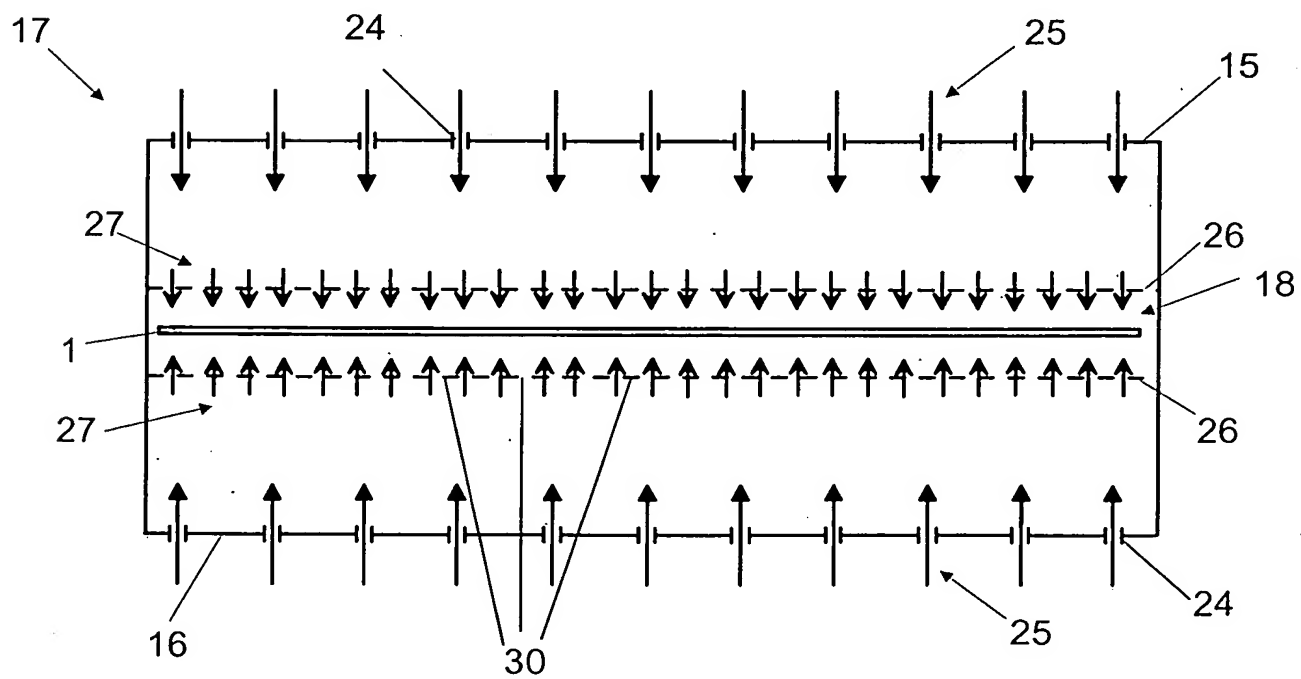


Fig. 4

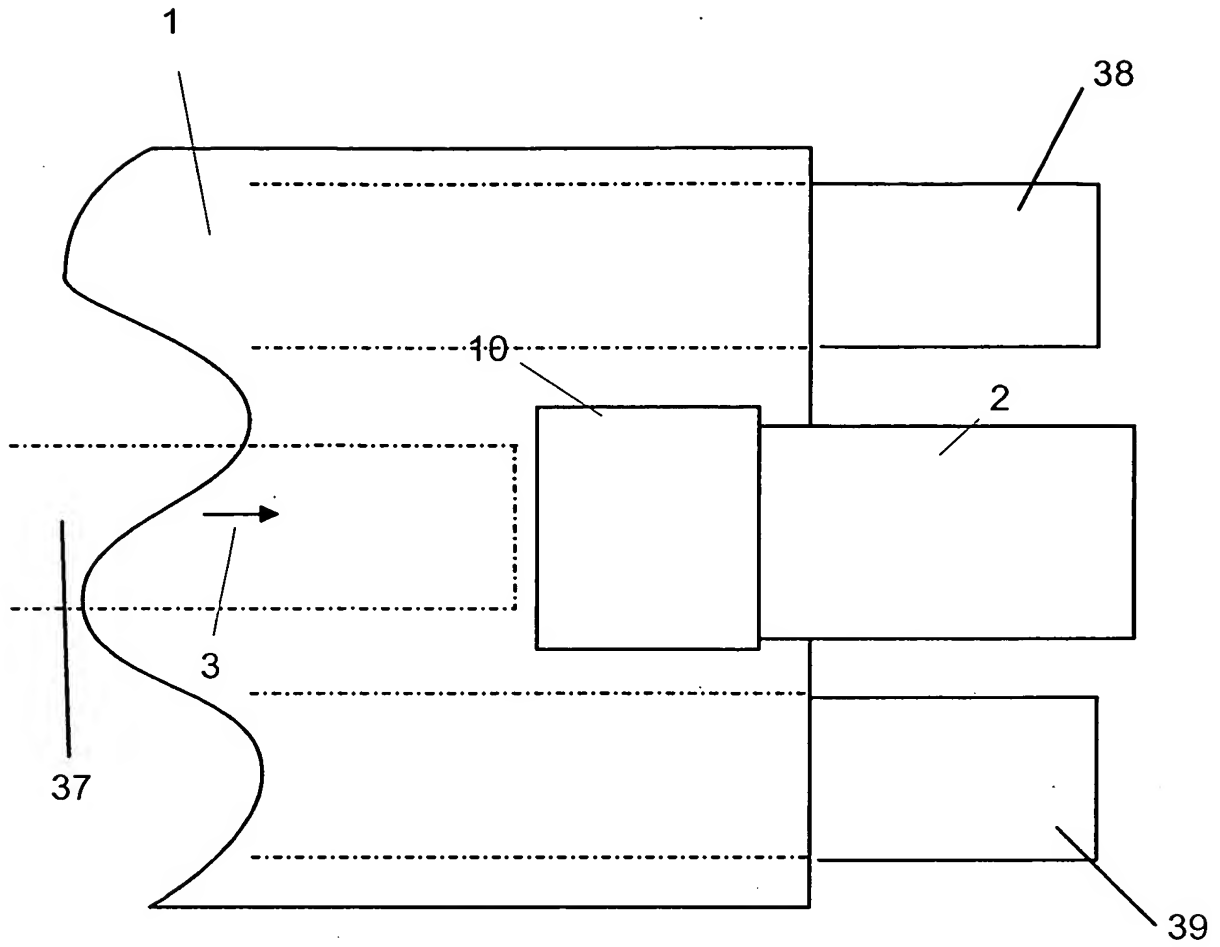


Fig. 5

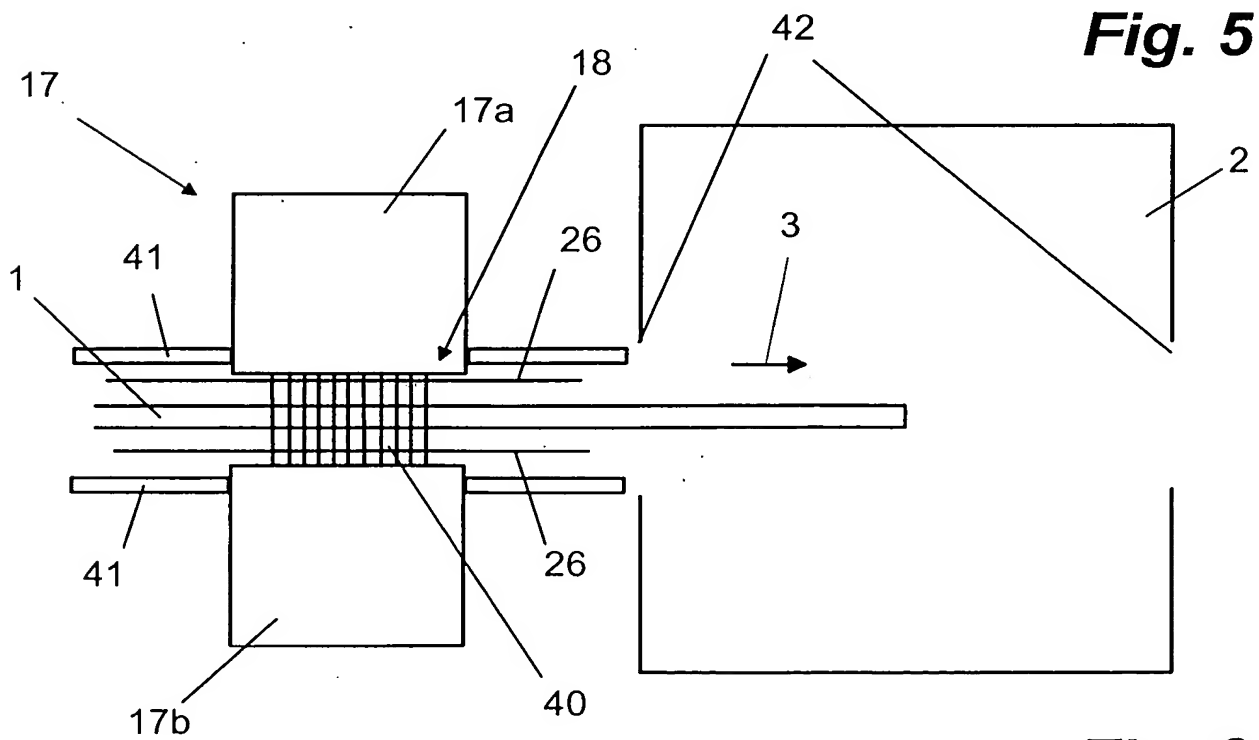


Fig. 6

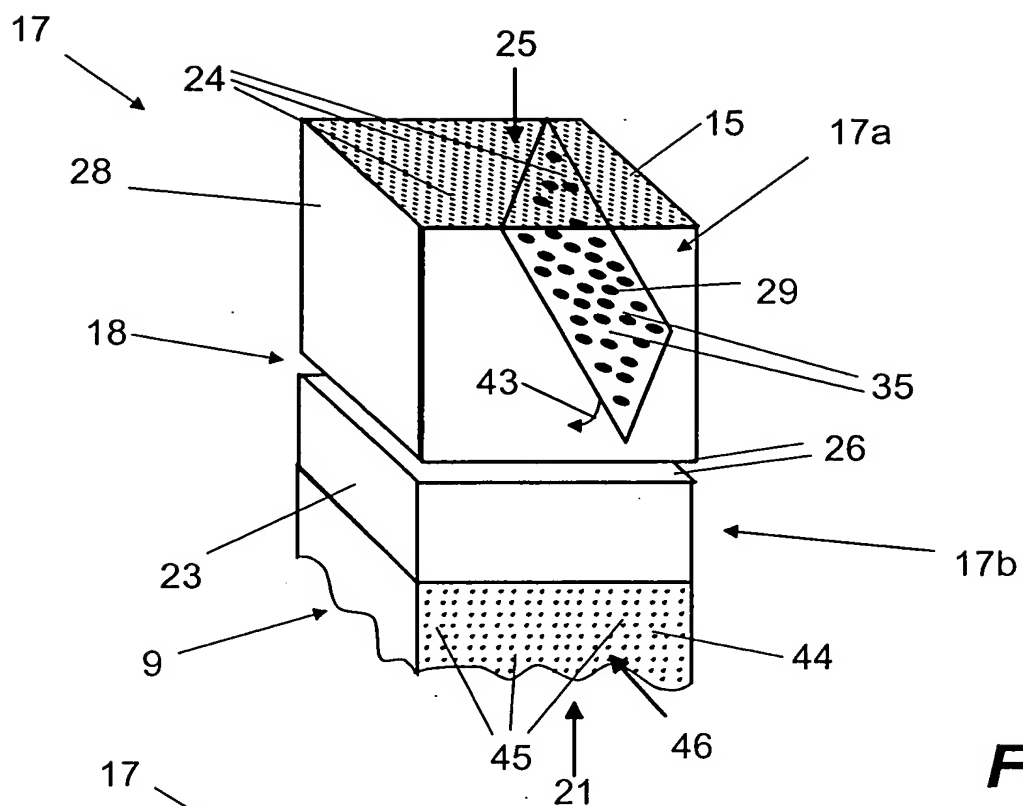


Fig. 7

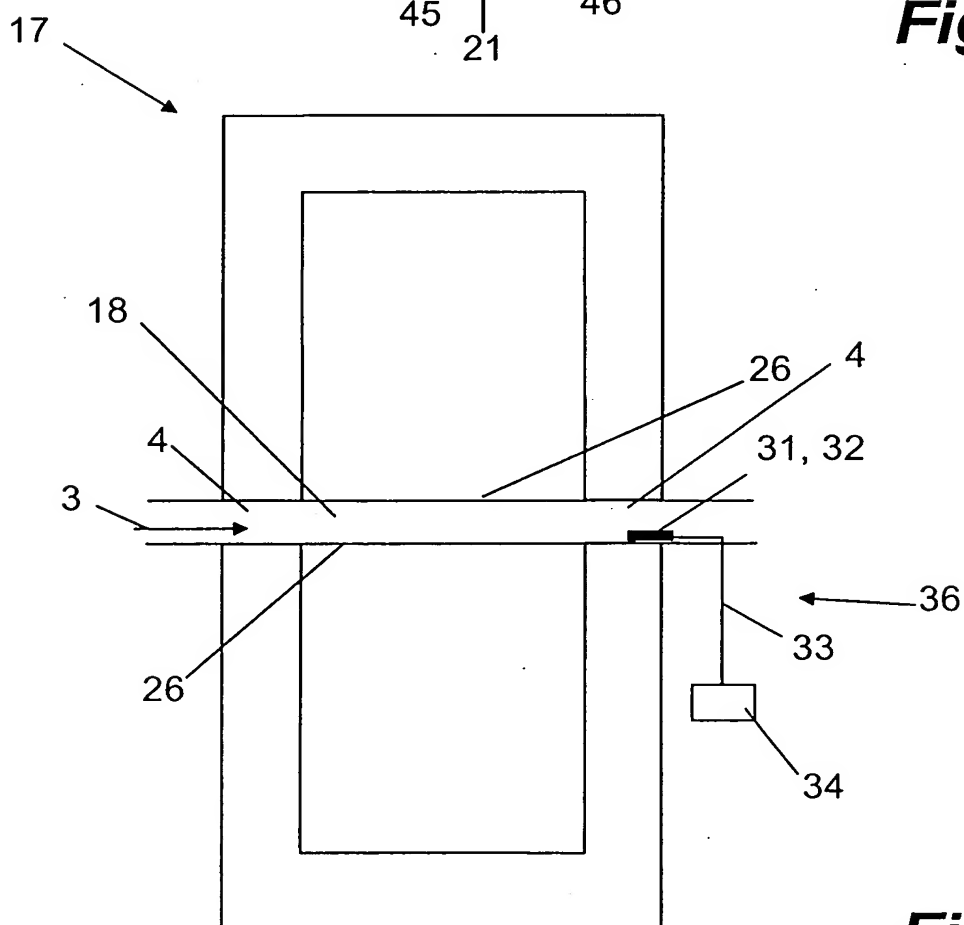


Fig. 8

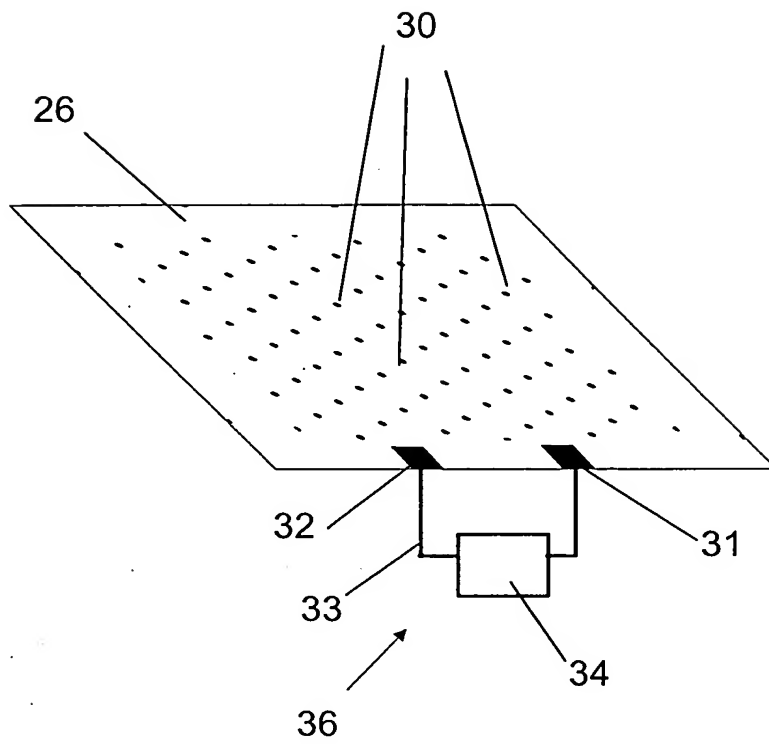


Fig. 9